गणित प्रकाश

گنت پرکاش حصہ دوم

दूसराभाग

बसेहत पंडित नथमल्ल गुसाई
जिस्को
श्रीमन्महाराजधिराज पश्चिम देशा
धिकारी श्रीयुत नव्वाब
लफ्टेनेन्ट गवर्नर बहा
दुरकी आ
ज्ञानु
सार
पण्डित श्रीलालने बनाया और श्रीमद्विद्या
सम्पन्न श्रीमान् साहिब डैरैक्टर बहा
दुर आफ़ पब्लिक इन्स्ट्रकशन पश्चिमोत्तर
व अवद देशीय की अनुमती में अ
वध देशीय पाठशालाओं के विद्यार्थी
ओं के लिये

देहली

मत बअ अंजेव काशी में मुन्शी शादीला
ल के एहत्माम से छापा गया॥
सम्वत १९४५

श्री गणेशाय नमः॥

गणित प्रकाश

दूसरा भाग

गणित के उपयोगी चिन्ह

+ ये चिन्ह जोड़ने का है जिन संख्याओंके बीचमें ये चिन्ह होता है, उनका योग जान्ते हैं जैसा ४+५ लिखनेसे जाना जाता है कि ४ और ५ का योग करना है और इसी चिन्ह को धन चिन्हभी कहते हैं॥

− ये चिन्ह जिस संख्या के बांई ओर हो वो संख्या दाईं ओर वाली संख्या में घटानी चाहिये जैसा ५−३ इसका अर्थ येहै कि ५में से ३ घटाते हैं इस चिन्ह को ऋण चिन्ह कहतेहैं॥

× ये गुणन का चिन्ह है जिस संख्याओंके बीचमें ये चिन्ह होताहै उन का घात जान्ते हैं जैसा ३×४ इन का अर्थ ये है कि ३से ४को गुणा करके गुणन फल जानना है॥ जैसा ३×४=१२ है

÷ ये भाग देने का चिन्ह है इस चिन्हके बांई ओर भाज्य और दाहिनी ओर भाजक होता है जैसा ८÷२ इस्का ये अर्थ है कि ८में २का भाग देना है

= येतुल्य का चिन्ह हैजिन दो राशों के बीचमें ऐसा चिन्ह देख वो उन्हें तुल्य जानो जैसा २+३=५वा ७−४=३वा ४×३=१२ वा १२÷३= ४॥

: :: : ये अनुपात के चिन्ह हैं अनुपात में चार राशें होती हैं उनके बीचमें ये चिन्ह होता है जैसा ५:१०::३:६ इस्का अर्थ येहै कि पहिली राशि से जितनी गुणी दूसरी राशि है उतनेही गुणी तीसरी से चौथी राशि है॥

√ ये मूल का चिन्ह है जैसे √२५ वा ²√२५ √२५ से २५का वर्ग मूल जानो और ³√२७ से २७ का घन मूल जानो आदि॥

॥अथ त्रैराशिक॥

इस गणित का नाम त्रैराशिक इस कारण सेहै कि इसमें तीन राशें जानी हुई होती हैं और इनसे अज्ञात चौथी राशि जानी जाती है और जानी

हुई तीन राशोंमें दो राशें एक जातिकी होती हैं तीसरी राशि और जाति की होती है और उत्तरभी उसी जाति का आता है ॥

राशों के रखने की रीति है ॥

वे तीन राशें एक आड़ी पंक्ती में लिखी जाती हैं जैसा

क ग न

और देखो कि इसमें उत्तर कौन जाति का आवेगा उस जाति की राशि को तीसरे स्थान पर रक्खो और सोचो कि प्रश्न का उत्तर इस तीसरी राशि से अधिक आवेगा वा न्यून कदाचित अधिक आता देखोतो उस एक जाति की दो राशों में से बड़ी राशि को दूसरे और छोटी को पहिले स्थान पर रक्खो और जो उत्तर तीसरी राशि से छोटा जाना जाय तो छोटी राशि को दूसरे और बड़ी को पहिले स्थान पर स्थापन करो इसी प्रकारसे प्रश्न की राशों को रख कर देखे कि पहिले और दूसरे स्थान वाली एक जाती की राशों में हीन और उच्च जाति का तो भेद नहीं है-और कदाचित होतो उन दोनों को एक जाति करलो और तीसरी मिश्र राशि होतो उसमें जो हीन जाति हो उस जाति की तीसरी राशि को करलो॥ दूसरे और तीसरे स्थान वाली राशी को आपस में गुणा करलो और इस गुणन फलमें पहिली राशि का भाग दो जो लब्ध मिले वो उत्तर होगा परन्तु तीसरी राशि को हीन जाति किया होतो उत्तरभी हीन जाति का होगा फिर उसकी उच्च जाति करलो॥

और इस बात को भी ध्यान में रक्खो कि पहिली राशिमें जिस संख्या का निश्शेष भाग लग जाता है और उस संख्या ही की दूसरी और तीसरी राशि में से निश्शेष भाग लग सक्ता है तो भाग देके लब्धि लेलो और उन लब्धिओं को अपने २ स्थान पर रखलो फिर भी इसी रीति से देखो कि पहिली राशि में जिस का भाग लगता हो उसका दूसरी वा-तीसरी में लग सक्ता हो तो फिरभी भाग देलो यहां तक करलो कि पहिली और शेष दो राशों में एक के सिवाय किसी और संख्या का भाग लग सके

उदाहरण

(१) जो एक काम को ६ मनुष्य १० दिनमें करते हैं तो उसी काम को १२ मनुष्य के दिनमें करेंगे ॥

मनुष्य　　मनुष्य　　दिन
१२　　६　　१०
　　　　　　६
१२) ६० (दिन ५ उत्तर
　　६०
　　००

(२) दो रुपये चार आने मन गुड़ है तो एक रुपये का कितना आवेगा ॥

रुपया　　रुपया　　गुड़
२।)　　१)　　१) मन
१६　　१६　　४०
३२　　१६　　४०
४　　४०
३६　　६४०

३६) ६४० (१७ सेर
　　३६
　　२८०
　　२५२
　　२८
　　१६
　　१६८
　　२८
३६) ४४८ (१२
　　३६
　　८८
　　७२
　　१६

उत्तर सेर १७ छटांक १२ $\frac{१६}{३६}$

(३) सत्रह रुपये छै आने तोला सोने का भाव है तो साढ़े चार तोले सोना कितने का आवेगा ॥

३)) : ४))६ :: १७।=)

३)) :	४))६ ::	१७।=)
१२	१२	१६
१२	४८	१०२
	६	१७
	५४	२७२
		६
		२७८
		५४
		११२
		१३६०

१२) १५०१२ (१२५१

१६) १२५१ (७८३) उत्तर

११२

१३१

१२८

३

(४) प्रश्न ॥ एक कूए को कितने ही मनुष्य ३० दिन में खोदते हैं कि दिनमान छै घन्टे काहै परन्तु जो दिन मान ८ घन्टे का होतो येही मनुष्य उस कूए को कितने दिनमें खोदेंगे ॥

घन्टे ८ : घन्टे ६ :: दिन १०

$\frac{३० \times ६}{८} = \frac{५ \times २ \times ६}{४ \times २} = \frac{५ \times ६}{४} = \frac{५ \times ३ \times २}{२ \times २}$

$= \frac{५ \times ३}{२} = \frac{१५}{२} =$ दिन $७\frac{१}{२}$ उत्तर

(५) प्रश्न ॥ २७ हाथ ऊंचीभीत बनानी है उसमेंसे ९ हाथ तो १२ मनुष्योंने ६ दिनमें बनाई शेष भीत का ४ दिनमें बनाना चाहितो कितने मनुष्य लगाने चाहियें ॥

दिन ४ : दिन ६ :: मनुष्य १२

$\frac{१२ \times ६}{४} = \frac{४ \times ३ \times ६}{४} = \frac{३ \times ६}{१} =$ उ० मनुष्य १८

ये १८ मनुष्य चार दिनमें ९ हाथ बनाते हैं शेष १८ हाथ को इनसे दूने ३६ मनुष्य बनासकेंगे ॥

(६) प्रश्न ॥ कि मनुष्य का वरसौड़ी के ८७५) रुपये हैं उसे अठवाड़े का क्या देना चाहिये यहां ५२ अठवाड़ों का एक वर्ष जानो ॥

उत्तर १६॥।-) २ १०/१३ पाई ॥

(७) प्रश्न ॥ ३० मनुष्य एक खेत को ११ दिनमें काटें तो वैसे ४ खेतों को उस समय के पंच मांश में कितने लोग काट सकेंगे ॥ उत्तर मनुष्य ६०० ॥

(८) प्रश्न ॥ एक बैल की चराई प्रति दिन -)११ पाई होती है तो साल भर में ११ बैलों की चराई क्या होगी और यहां साल ३६५ दिनो का जानों ॥

उत्तर ४८०।।।=) ५ पाई

(९) प्रश्न ॥ २७ गायें एक खेत की घास को १२ दिनमें चरती है तो ४० गायें उसी खेत की घास को कितने दिनों में चरेंगी ॥ उत्तर दिन ८ ३/१०

(१०) प्रश्न ॥ एक गढ में कुछ सिपाही घिरगये उनके पास जो सामान था उसमें प्रति दिन फ़ी सिपाही को २० छटांक के हिसाब से दिया बता और ५ महीने तक खाने को होता और प्रति दिन फी आदमी को १२ छटांक के हिसाब से दिया जाय तो कितने समय को वो सामान होगा ॥

उत्तर महीने ८ दिन १०

(११) प्रश्न ॥ किसी धरती का महसूल फी वीघे साल भरमें २=) ६ पाई देना पड़ता है तो तीन महीनेमें ५०० वीघे ज़मीन पर क्या देना पड़ेगा ॥

उत्तर २७७।-) ६ पाई

(१२) प्रश्न ॥ फ़ी आदमी को एक महीनेमें १।=) ६ पाई मिलता है तो ३२ महीनेमें ६४० आदमिओ को क्या मिलेगा ॥ उत्तर २८८००) रुपये ॥

(१३) किसी काम को दस मनुष्य १२ दिनमें कर सक्ते हैं तो उसी काम को ३ दिनमें के मनुष्य कर सकेंगे ॥ उत्तर मनुष्य ४०

(१४) प्रश्न ॥ सवा रुपये के मालपे तीन आने छे पाई महसूल लगता हो तो ८३२) रुपये २ आने ८ पाई के माल पे क्या लगेगा ॥

उत्तर १६३=) ४/५ पाई

(१५) प्रश्न ॥ साडे सात सौ सन्दूकों में २२५० कीलें लगती हैं तो १२०० सन्दूकों में कितनी कीलें लगेंगी ॥ उत्तर ३६००

(१६) प्रश्न ॥ १२ सेर खांड २॥=) की आती है तो १३ मन ३२ सेर कितनेकी

आवेगी ॥ उत्तर १३२।)

(१७) प्रश्न ॥ ३ हाथ चौड़ा और साढे इक्कीस गज़ लम्बा कपड़ा अस्तर के लिये है और उसके अबरे की छींट का अरज़ डेढ़ हाथ है तो उसके अस्तर के लिये कितनी छींट लेनी चाहिये ॥ उत्तर छींट गज़ ४३

(१८) प्रश्न ॥ १२ हाथ लम्बा और १२ हाथ चौड़ा एक बिछौना बनवाना है उसमें साढे ४ हाथ चौड़ी दरी कितने हाथ लगेगी ॥ उत्तर हाथ ३२

(१९) प्रश्न ॥ एक रुपया ५ आने एक अठवाड़े में लगते हैं तो १२५) कितने दिनों में खर्च होंगे यहां १ महीना ४ अठवाड़े का माना है ॥

उत्तर महीने २३ अठवाड़े ३ दिन ९ $\frac{1}{3}$

(२०) प्रश्न ॥ एक ज़िमीदार के साल भरमें १७३६) रुपयों की आमद है और रुपये पीछे ३)६ $\frac{1}{2}$ पाई खर्च पड़ता है तो साल भरमें खर्च देके उसे कितने रुपये बचेंगे ॥ उत्तर १४३३=)८ पाई ॥

(२१) प्रश्न ॥ देवदत्तने यज्ञ दत्त। को ढाईसौ रुपये सात महीने को व्याजू दिये परन्तु फिर देवदत्त यज्ञदत्त से तीनसौ रुपये बे व्याजू चाहने लगा तो कहो वे तीन सौ रुपये कितने दिन रहने चाहियें जिस्में उन का व्याज उतना ही हो जितना ढाई सौका सात महीनेमें होताहै ॥

उत्तर म० ५ अठ ३ दिन २ $\frac{1}{3}$

(२२) प्रश्न ॥ एक बज़ाज़ ने कपड़े की ४ गठरियां मोलली उन प्रत्येक गठरीमें सत्ताईस २ गज़ के चार २ थान हैं और हरएक थान का मोल २०) है तो सब माल की क़ीमत बताओ और वो कपड़ा क्या गज़ पड़ेगा

उत्तर सब माल का मोल ३२०) रुपये और फी गज़ दाम ॥।)

(२३) प्रश्न ॥ बंगाले में ३२ गिरह के गज़ से १ हज़ार गज़ कपड़ा ११२॥) को खरीदा और उसी कपड़े को २० गिरह के गज़से बेचना चाहते हैं परन्तु सब मालमें से साढे बारह रुपये नफ़े के बचजावें तो कहो फीगज़ के क्या दाम हुए ॥

उत्तर =)४ पाई

(२४) प्रश्न ॥ १८६) रुपये १० आने का १८ मन ३६ सेर तेल खरीदा उसमें २ मन ५ सेर तेल छीजन में गया अब चाहते हैं कि बाक़ी तेल में १०६) रु

ठा आवेंतो कहो वो तेल क्या सेर वेचना चाहिये ॥

उत्तर ।) ६ $\frac{२५}{६७२}$ पाई

(२५) प्रश्न ॥ १मन २३सेर घी ४१ ।) का खरीदा तो उसमें कितनी छाछ मिलानी चाहिये जिस्में सेर भर घी की क़ीमत ८ आने रह जायँ ॥ उ. सेर ।। -३

(२६) प्रश्न ॥ ३० सेर बोझ लेजाने के लिये २० कोस का भाडा १।) देना पड़ता है तो ३।।।) ६ का ४८ कोस के लिये क्या देना पड़ेगा ॥

उत्तर रु० १५।।।३) ४ $\frac{८}{२५}$ पाई

(२७) प्रश्न ॥ एक मनुष्य ३ महीने में इतना कमाता है जितना ४ महीने में खर्च होसके और उस की ६ महीने की कमाई १५०।।=) हैं कहो साल भर में उसे क्या बचेगा ॥ उत्तर रु० ७५।-)

(२८) प्रश्न ॥ एक साहूकार ने अपने आडतिये को मोजे की जोड़ी ५०० और गज़ी १६५० गज़ भेजी उन की दर ये है कि मोजे की फ़ी जोड़ी =) ६ पाई गज़ी फी गज़ -) ३ पाई उस्के पलटे में आडतिये ने खांड ८।।) ८ भेजी उस्के फी सेर दाम ।=) ० पाई है और गुड़ १८।।।) भेजा जिस्की फी सेर की क़ीमत -) ४ पाई अब ये बात बताओ कि किस्को माल जियादा पहुंचा ॥ उ. ३०।।।) ६ पाई ॥ आडतिये की तरफ़ ज़ियादा पहुंचा ॥

अनेक अनुपात

गणित प्रकाश में त्रैराशिक का वर्णन कर चुके हैं और उस गणित का त्रैराशिक नाम होने का ये कारण है कि उस्में तीन राशें जानी हुई होती हैं और उसमें चौथी राशि जानी जाती है ऐसे पांचराशिक के प्रश्न में ५ राशें ज्ञात होती हैं उन्से छटी राशि जानते हैं वही पंचराशिक का इच्छा फल होता है ॥

त्रैराशिक की गणित में तीनों राशें आड़ी एक पंक्ति में लिखी जाती हैं और पंचराशिक की गणित हो तो उस्की राशें दो आड़ी पंक्तिओं में लिखी जाती हैं उन पंच राशों में से तीन ऊपर की पंक्ति में और दो निचली पंक्ति में लिखते हैं प्रश्न की राशों में देखो कि उत्तर किस जाति की राशि का आवेगा उसी जाति की राशि को ऊपर की पंक्ति के तीसरे स्थान ।

में रक्खो उसे प्रमाण फल जानो और शेष चार राशेां में एक जाति की दो राशे लेकर त्रैराशिक की रीतिसे अनुमान करलो कि उत्तर की राशि प्रमाण फल से छोटी आवेगी वा वड़ी जो उत्तर में वड़ी आती देखो तो जो एक जाति की दो राशें ली हैं उन्में से छोटी राशि को ऊपर की पंक्ति में पहिले स्थान में रक्खो और वड़ी को उसी पंक्ति के दूसरे स्थान में और उत्तर की राशि छोटी जान पड़े तो उन्ही दो राशेां में से वड़ी को पहिले स्थान में रक्खो और छोटी को दूसरी जगह में स्थापन करो इस प्रकार ऊपर की पंक्ति में तीनो राशे अपने २ स्थान पर रख दी जाती हैं एक जाति की शेष दो राशें नीचे की पंक्ति में रक्खी जाती हैं और उनके रखने का क्रम ये है कि वे दो राशें और ऊपर वाली दो पंक्ति के तीसरे स्थान की राशे लेलो और उन तीनों को त्रैराशिक की तीन राशें जानो पर इस त्रैराशिक में भी उत्तर ऊपर वाली पंक्ति की तीसरी राशि की जाति का जानो और ऊपर वाली पंक्ति के पहिले दूसरे स्थान वाली राशेां से कुछ प्रयोजन मत रखो और विचार करके देखो कि यहां उत्तर अपनी ज्ञाति की राशि से अधिक आवेगा वा न्यून जो वड़ा होतो शेष एक जाति की दो राशेां में से छोटी राशि को नीचे की पंक्ति के पहिले स्थान में रक्खो और वड़ी को दूसरे स्थान में और जो उत्तर स्वल्प आता दीखे तो वडी को दूसरी पंक्ति के पहिले स्थान में और छोटी को दूसरे स्थान में रक्खो इस रीतिसे पंच राशिक की पांचो राशें दोनों पंक्ति में अपने स्थान में स्थापन की जाती हैं फिर ऊपर की पंक्ति में दूसरे स्थान की राशि को तीसरे स्थान वाली राशि में गुणा करदो और उस गुणन फल को निचली पंक्ति की दूसरी राशि से गुणा करो उसे प्रथम गुणन फल जानो॥ फिर ऊपर वाली पंक्ति की पहिली राशि को निचली पंक्ति की पहिली राशि से गुणा कर उस गुणन फल को दूसरा गुणन फल मानो॥ प्रथम गुणन फल में दूसरे गुणन फल का भाग देनेसे जो लब्धि मिले वही पंचराशिक के प्रश्न का उत्तर होगा परन्तु प्रथम ये सोच लेना चाहिये कि जिन राशेां के घातसे प्रथम भाज्य और दूसरा भाजक गुणन फल बनो है उन्में से

भाजक और भाज्य की राशेांमें कोई दोराशें तुल्य होतो उन्हे निकालडालो और भाजक की किसी राशिमें जिस संख्या का पूरा भाग लग जाताहो उसी संख्याके भाज्य की किसी राशिमें पूराभाग लग सक्ताहो तो उन राशेांमें भाग देनेसे लब्धि मिले उन्हें उन राशेांकी जगह पर रक्खो फिरभी संभव देखोतो भाज्य भाजक की राशेांमें भाग देकर लब्धिलेलो जब जानो कि भाज्य भाजक के अवयव की राशेांमें एक के सिवाय किसी का भाग नहीं जासक्ता तब उन्हें अपने २ स्थान में रखकर पूर्व रीति से गुणा करके प्रथम दूसरा गुणन फल बनालो॥

भाज्य और भाजक के अवयव की राशेांमें हीन उच्च जातिका भेद होतो प्रथम उन्हे एक जाति करके फिर उनसे प्रथम और दूसरा गुणन फल बनाओ॥

(१) प्रश्न॥ जिस कुटुम्बमें ९ मनुष्य हैं उनके खर्चमें १२०) रुपये ८ महीनेमें लगतेहैं तो इसी प्रमाण से जिस कुटुम्ब में २४) मनुष्यहैं उसका १६ महीनों का क्या खर्च बैठेगा॥

यहां प्रश्न रूपजो काहै तो उत्तरमे रुपये आवेंगे इसलिये रुपयों की संख्या १२० कोऊपर वाली पंक्ति के तीसरे स्थानमें रक्खो॥ ९ और २४ मनुष्यों की संख्याहै इसकारण ये एक जातिकी संख्या हैं उनमें देखो कि नौ मनुष्य के खर्चसे २४ मनुष्यों का खर्च सिवाय पड़ेगा इस कारण से उनमेंसे अधिक राशि २४ को ऊपर की पंक्ति

मनुष्य		मनुष्य		रुपया
९	:	२४	::	१२० प्रथमपंक्ति
महीने		महीने		२४
८		१६		२८८० दूसरीपं
७२				१६

७२) ४६०८० (६४०
  ४३२
  ───
  २८८
  २८८
  ───
  ००

दूसरे स्थानमें और छोटी राशि ९ को उसी पंक्ति के पहिले स्थानमें स्थापन करो फिर ८ और १६ ये महीनों की संख्या है उनमेंभी विचारा तो ८ महीनोंसे १६ महीनोंमें अधिक खर्च पड़ेगा इसलिये उनमेंसे बड़ी राशि १६ के नीचे की पंक्ति के दूसरे स्थानमें और छोटी राशि ८ को उसी पंक्ति के पहिले स्थान में रक्खो इस रीतिसे पांचोंराशेां को अपने २

स्थान में स्थापन करलो फिर १२० और २४ का गुणन फल २८८० हुआ उसे १६ से गुणा करनेसे हुए ४६०८० ये प्रथम गुणन फल हुआ ९ को ८ से गुणा किया तो ७२ हुए यही दूसरा गुणन फल हुआ फिर प्रथम गुणन फल ४६०८० में दूसरे गुणन फल ७२ का भाग देनेसे लब्धि ६४० रुपये मिले यही उत्तर हुआ ॥

दूसरी रीति से उदाहरण

$$९ : २४ :: १२०$$
$$८ \quad १६$$

$$\frac{१२० \times २४ \times १६}{९ \times ८} = \frac{४० \times ३ \times ८ \times १६}{३ \times ३ \times ८} = \frac{४० \times १६}{१}$$

= ६४० उत्तर के रुपये भए ॥

(२) प्रश्न ॥ १६ घोडे ९ मन दाना ६ दिन में खाते हैं तो २४ मन दाना ७ दिनमें कितने घोड़े खायेंगे ॥

उदाहरण

$$९ : २४ :: १६$$
$$७ \quad ६$$

$$\frac{१६ \times २४ \times ६}{९ \times ७} = \frac{१६ \times ८ \times ३ \times ३ \times २}{३ \times ३ \times ७} = \frac{१६ \times ८ \times २}{७}$$

$= \frac{२५६}{७} = ३६\frac{४}{७}$ यही उत्तर हुआ ॥

सप्त राशिक आदि की रीति लिख्यते

सप्त राशिक में सात राशें ज्ञात आठवीं अज्ञात होती है ऐसेही नव राशिक में नव ज्ञात और दसवीं अज्ञात इसी प्रकार एकादश राशिक में बारहवीं अज्ञात होती हैं पंच राशिक में पांच राशें होती हैं उनमें सिवाय और दो राशें एक जात की हों उन्हें तीसरी पंक्ति में पूर्वोक्त रीति से रक्खो और नवराशिक

होतो उनदो राशें को चौथी पंक्तिमें रक्खो जो एक जाति की दो दो राशें बढती जाअं उन्हें नीचे पंक्तिमें रखते जाओ॥ सब पंक्तिओ के दूसरे स्थान की राशें का घात करके उसे तीसरे स्थानकी राशिसे गुणा करदो वो प्रथम गुणनफलहोगा और प्रथम स्थान की राशों का घात दूसरा गुणन फलजानो फिर पूर्वोक्त रीतिसे लब्धि ला के उत्तरजानो॥ इन गणितों मेंभी भाज्य भाजक के अवयव की तुल्य दो राशें आन पडेंतो उन्हें निकालडालो और उनमें भाग देनेकी प्रा-
हीन प्ति होतो भाग देलो और उच्च जातिका भेदहोतो एकजाति करलो॥

(३) प्रश्न॥ सात गज लम्बे दो गज़ चौड़े ऐसे पांच थान ७५रुपयों के आतेहें तो वैसेही कपड़े के छे गज़ लम्बे और तीन गज़ चौडे तेरह थान कितने में आवेंगे॥

उदाहरण

लम्बे	७	:	६	::	७५ रुपये
चौडे	२	:	३		
थान	५	:	१३		

$$\frac{७५ \times १३ \times ६ \times ३}{५ \times ७ \times २} = \frac{१५ \times ५ \times १३ \times ३ \times २ \times ३}{५ \times ७ \times २} =$$

$$\frac{१५ \times १३ \times ३ \times ३}{७} = \text{उत्तर रु० २५०॥≡) ५}\tfrac{१}{७}\text{ पाई}$$

(४) प्रश्न॥ २४ गज टीले को आठ जने छ दिनमें खोदतेहें तो १८ गज टीले को तीन दिनमें कितने मनुष्य खोदेंगे॥

उत्तर मनुष्य १२

(५) प्रश्न॥ दो मनुष्य बारह बांस लम्बी खाई छे दिनमें खोदतेहें तो १८ जने चोदह दिनमें कितने बांस खाई खोदेंगे॥

उत्तर २५२ बांस

(६) प्रश्न ॥ ९३९ सिपाही ३५१ मन गेहूं ७ महीनेमें खाते हैं तो इसहि सावसे १४६४ सिपाही नौ महीनेमें कितने गेहूं खावेंगे ॥

उत्तर ७०३॥)४ - $\frac{६२५}{२१९६१}$

(७) प्रश्न ॥ किसी मकानके फर्शमें बारह हाथ लम्बे और उतनेही चौड़े ५४० चौके लगतेहैं तो दस हाथ लम्बे और आठ हाथ चौड़े। कितने चौके उस मकानके फर्श में लगेंगे ॥

उत्तर चौके ९७२

(८) प्रश्न ॥ दस घन्टे का दिन होताहै तब एक मनुष्य दस दिनमें डेढसो कोस जाताहै और जब १६ घन्टे का दिन मान होगा तो व। ही मनुष्य तीनसौ कोस के दिनमें जावेगा ॥

उत्तर दिन १२ $\frac{१}{२}$

(९) प्रश्न ॥ एक गुड़की भेली सात मनुष्यों को बारह दिनके लिये होती है इसी प्रमाणसे चोदह जनोंकी बरस दिन के लिये कितनी भेलिआ चाहिऐ ॥

उत्तर भेलिआ ६० $\frac{५}{६}$

(१०) प्रश्न ॥ जब दिन आठ घन्टेका होता है तब पचास मनुष्य एक कुए को दस दिनमें खोदतेहैं और ६ घन्टे का दिन होता है तो १२० मनुष्य कितने दिनमें खोदेंगे ॥

उत्तर दिन ५ $\frac{५}{६}$

(११) प्रश्न ॥ एक गढ को शत्रु की सेनाने आघेरा उसमें हज़ार मनुष्य थे और अठारह छटांक के अनुमानसे उनके लिये अट्ठाईस दिनको सामान था परन्तु ६०० मनुष्य उनके पास और आ जावें और उन सबों को ४२ दिन घेरेमें रहना पडे तो प्रति मनुष्य। को कितना खानेको देना चाहिये ॥

उत्तर छटांक ७ $\frac{१}{२}$

(१२) प्रश्न ॥ ६ दरजी दस जोड़े कपडे ४ दिनमें सीकर त्यार करते ॥

हैं तोबीस दरज़ी सात दिनमें कितने जोड़े कपड़े बनावेंगे॥

उत्तर जोड़े ५८ $\frac{१}{२}$

(१३) प्रश्न॥ ६ लेखकों की लिखाई के दाम २१ अठवाडों में डेढ सो रुपये होतेहैं तो चौदह लेखकों की लिखाई के दाम ४६ अठवाडों में क्या होंगे॥ उत्तर रु० ७६६॥=)८ पाई॥

(१४) प्रश्न॥ एक मन चार छटांक पर डेढ सौ कोस का भाड़ा ४=)४ पाई लगता है तो एक मन १४ सेर एक छटांक पर ६४ कोस का क्या लगेगा॥ उत्तर रु० २।=)७ $\frac{१२७}{२४१५}$ पाई

(१५) प्रश्न॥ २३० गज़ लम्बी ३ गज़ ऊंची और दो गज़ के आसार की दीवार को २७८ मनुष्य ११ घन्टे के दिनमान के पांच दिनों में बनाते हैं तो ४२० गज लम्बी पांच गज़ ऊंची और तीन गज के आसार की भीति को २४ मनुष्य ९ घन्टे का दिन मान हो तो कितने दिनों में बनावेंगे॥

उत्तर दिन २८ ८ घन्टे ३ $\frac{२५}{६९}$

अथ भिन्नरीति लिख्यते

सम्पूर्ण पदार्थ के एक मनके उसका एकभाग वा केई भाग लिये जाय उन भागो के जतलाने वाली संख्या को भिन्न कहते हैं उस भिन्न का रूप दो संख्या ओं से लिखा जाता है वे संख्या ऊपर नीचे लिखी जाती हैं उनके बीच में एक आडी लकीर होती है $\frac{१}{२}$, $\frac{२}{३}$, $\frac{३}{४}$ इत्यादि जानो इन दो सख्याओं में से लकीर के निचली संख्या को हर वा छेद कहते हैं उससे ये बात जानी जाती है कि रूप वा सम्पूर्ण पदार्थ के उतने तुल्य खण्ड किये हैं और लकीर के ऊपर वाली संख्या को अंस वा भाग या लव कहते हैं उससे ये जानना जाता है कि उस सम्पूर्ण पदार्थ में से उतने तुल्य भाग लिये हैं जैसा $\frac{२}{३}$ इससे ये बात जानी जाती है कि किसी संम्पूर्ण पदार्थ को एक मान कर उस्के तीन तुल्य खण्ड किये हैं और तीन खण्डों में से दो खण्ड लिये हैं॥

साधारण से तुम्हे भिन्नका अर्थ बताते हैं कि एक चीज़ से जो

तुल्य खण्ड किये हैं वो प्रत्येक खंड भिन्न कहाता है जैसे एक बाँस है उसके तुल्य खण्ड करोगेतो प्रत्येक खण्ड आधा२कहावेगा और तीन खण्ड करनेसे तृतीयांश और चौथा खण्ड चतुर्थांश पाँच वां पञ्चमांश छटा भाग षष्टांश सातवाँ सप्तमांस आठवां अ मांश नवां नवमांश ऐसेही दसवां ग्यारहवां सोलहवां बीसवां आदि जानो ॥

जैसा $\frac{१}{२}, \frac{१}{३}, \frac{१}{४}, \frac{१}{५}, \frac{१}{६}, \frac{१}{७}, \frac{१}{८}, \frac{१}{९}, \frac{१}{१०}, \frac{१}{११}, \frac{१}{१६}, \frac{१}{२०}$

आदि लिखने से उस चीज़ के हर की संख्या के तुल्य खंड जानों और उन खण्ड में जितने खण्ड लिये जातेहैं उतनी संख्या अंश की जगह लिखी जाती हैं जैसा एक वास के तुल्य पांच खण्ड करके उनमें से दो भाग लिये जाते हैं तो उन्हें इसी रीति से लिखेंगे $\frac{२}{५}$ और उन्हे पांचवें भागदो कहेंगे क्यों कि उसी एक पदार्थ के पांचवें भाग दो हैं कुछ दो पदार्थ का पांचवां भाग नही है ॥

समभिन्न, विषमभिन्न, भागजाति, प्रभाग जाति, भागानुवन्ध, मिश्रभिन्न, भिन्नों की ये छै संज्ञा हैं ॥

(१) समभिन्न उसे कहते हैं जिसमें हरसे अंश छोटा है॥ जैसा $\frac{३}{४}, \frac{४}{५}, \frac{५}{७}$ इत्यादि ॥

(२) विषम भिन्न उसे कहते हैं जिसमें अंश हर तुल्य हों वा हर से अंश बड़ा हो जैसा $\frac{५}{५}, \frac{८}{३}, \frac{११०}{२१}$, आदि परन्तु येभी जानोंकि जो भिन्नमें अंश और हर तुल्य होतो वो भिन्न पूरे एक के तुल्य होगा ॥

(३) भाग जाति वोहै जिसमें एक हर और एक अंश हो चाहे वो समभिन्न हो चाहे विषम भिन्न जैसा $\frac{६}{७}, \frac{१७}{६}$

(४) भाग जाति वा भाग प्रभाग भिन्न के भिन्न को कहते हैं ॥

जैसा $\frac{३}{२}$ का $\frac{१}{२}$, $\frac{५}{६}$ का $\frac{५}{३}$, आदि ॥

(५) भागानुबंध में पूर्ण रूप और भिन्न मिला हुआ होता है जैसा $८\frac{१}{५}$, $१७\frac{५}{१३}$ आदि ॥

(६) मिश्र भिन्न उसे कहते हैं जिसके हर और अंश में से एकमें भिन्न हो वा भागानु वंध हो वा दोनों में हो ॥

जैसा $\frac{२}{५}$ वा $\frac{३\frac{१}{५}}{६\frac{१}{४}}$ वा $\frac{२\frac{१}{२}}{१३}$ वा $\frac{१}{७\frac{१}{३}}$ आदि

जिस पूर्ण संख्या के नीचे कोई हर नहो उसे भिन्न करनाहो तो उसके नीचे एक का हर करतेहैं ॥

भिन्न संख्या ओंके रूप भेद करने की रीति

भिन्न संख्याओ का रूपान्तर होनेसे भिन्नका रूपभेद होताहै उसको जोडने घटाने आदि में काम पडता है ॥

प्रथम प्रकार

भिन्न संख्या का लघुतम रूप करनेकी यह रीतिहै कि भिन्न के अंश और हरमें किसी एक संख्या का निश्शेष भाग लग सक्ता होतो लब्धि लेलो और अंशकी लब्धिको अंश और हरकी लब्धि को हर मानो और उन अंश और हरमें फिर किसी का भाग लगता देखोतो भाग लेकर लब्धि लेलो ऐसे बहां तक अंश और हर में भाग देते चले जाओ जहां तक अंश और हर ऐसे हो जावें कि उनमें एक से सिवाय किसी संख्या का भाग न लग सके वही भिन्न पूर्व भिन्न का लघुतम रूप होगा ॥

अथवा

अंश और हरमें जो छोटी संख्या हो उसको बडी संख्या में भागदो और वह। संख्या मेंसे जो शेष उचरहे उसका छोटी संख्याजो

जो पहिले भाजक थी उसमें भाग दो और उसका जो शेष बचे उसी का
पूर्व शेषमें भाग दो इसी रीतिसे शेष का पूर्व शेषमें भाग देते चले जा-
ओ और जिस शेष का पर्व शेषमें निश्शेष भाग लग जाय उस सं
ख्या का भिन्न के अंश और हरमें भाग देनेसे भिन्न का लघु तम
रूप होजाता है यह अपवर्तन की रीति कहाती है और जिसका
भाग देतेहैं उसे अपवर्तक कहतेहैं और जिन्हें भाग देकर लघु
करते हैं वे अपवर्त्य कहाते हैं ॥

१ उदाहरण

$\frac{१४४}{२४०}$ इस भिन्न का लघुतम रूप बताओ ॥

(२) (२) (३) (२) (२)

$\frac{१४४}{२४०} = \frac{७२}{१२०} = \frac{३६}{६०} = \frac{१२}{२०} = \frac{६}{१०} = \frac{३}{५}$ उ० यही लघुतम रूप हुआ

वा

```
१४४) २४० (१
     १४४
 ९६) १४४ (१
      ९६
 ४८) ९६ (२
     ९६
      ०
```

$\frac{१४४ + ४८}{२४० + ४८} = \frac{३}{५}$

यही लघुतम रूप पहिले भी आया था ॥

२ उदाहरण

$\frac{४८}{२७२}$ इसका लघुतम रूप बताओ ॥ उत्तर $\frac{३}{१७}$

(३) $\frac{१९२}{५७६}$ तथा उत्तर $\frac{१}{३}$

(४) $\frac{८२५}{९६०}$ तथा . . . . . . उत्तर $\frac{५५}{६४}$

(५) $\frac{२५२}{३६४}$ तथा .. .. उत्तर $\frac{९}{१३}$

(६) $\frac{१२५४४}{१४३३६}$ तथा .. .. उत्तर $\frac{७}{८}$

(७) $\frac{१४५६}{१७६४}$ तथा .. .. उत्तर $\frac{२३}{२८}$

(८) $\frac{१४०८}{१६६४}$ तथा .. .. उत्तर $\frac{११}{१३}$

(९) $\frac{७६३१}{२६४१५}$ तथा .. .. उत्तर $\frac{१३}{४५}$

(१०) $\frac{४२२३७}{२५५८२}$ तथा .. .. उत्तर $\frac{१९}{३४}$

दूसरा प्रकार

भागानुवन्ध के रूप का सवर्णीत करके विषम भिन्न का रूप वनाने की रीति ॥ २९ ॥

भागानुबन्ध में जो रूप वा पूर्ण संख्या हो उसे भिन्न के हरसे गुणा करके उस गुणान फलमें भिन्न का अंश जोड़दो और उस योग को अंश और हरको छेद मान कर विषम भिन्नका रूप मानो ॥

(१) उदा० २७ $\frac{२}{९}$ इस का विषम भिन्न रूप कैसे होगा ॥

$$\begin{array}{r} २७ \\ ९ \\ \hline २४३ \\ २ \\ \hline २४५ \\ \hline ९ \end{array} \quad उत्तर \quad \frac{२४५}{९}$$

(२) १६ $\frac{३}{४}$ तथा .. .. .. उत्तर $\frac{७९}{४}$

(३) २२ $\frac{१}{५}$ तथा .. .. .. उत्तर $\frac{१११}{५}$

(४) ५१४ $\frac{५}{१६}$ तथा .. .. .. उत्तर $\frac{८२२९}{१६}$

(५) १०० $\frac{३९}{५९}$ तथा .. .. .. उत्तर $\frac{५९३९}{५९}$

(६) ४७ $\frac{५}{१३}$ तथा .. .. .. उत्तर $\frac{६१६}{१३}$

तीसरा प्रकरण ॥

विषम भिन्न रूप से भागानुवन्ध का रूप वा पूर्ण रूप के वनाने की रीति

अंश में हरका भाग देनेसे जो लब्धि मिले वह पूर्ण संख्या होगी और जो शेष रहे उसके नीचे हररख के उसे पूर्ण संख्या के दहिने ओर रख देतेहैं इस रीति से भागानुबन्ध का रूप हो जाता है ॥

(१) उ० $\frac{९८१}{१६}$ इस का भागानुबंध में कैसा रूप होगा ॥

१६) ९८१ (६१
 ९६
 २१
 १६
 ५

$६१\frac{५}{१६}$ उत्तर

(२) $\frac{५६}{८}$ इस का भागानुबन्ध में कैसा रूप होगा ॥ उ० ७

(३) $\frac{१२४५}{२२}$ तथा .. .. उ० $५६\frac{१३}{२२}$

(४) $\frac{३८४८}{२१}$ तथा .. .. उ० $१८३\frac{५}{२१}$

(५) $\frac{५९०७}{२५}$ तथा .. .. उ० $२३६\frac{७}{२५}$

(६) $\frac{६२२६९३}{५१४}$ तथा .. .. उ० $१२०९\frac{१८७}{५१४}$

चौथा प्रकरण

प्रभाग जाति के रूप को भाग जाति का रूप करने की रीति ॥

प्रभाग जाति में पूर्ण संख्या हो वा भागानुबन्ध का रूप हो तो उसे दूसरे प्रकार की रीतिसे विषम भिन्न करलो फिर सब अंशों को आपस में गुणा कर एक संख्या करलो और उस संख्या को अंश मानो इसी प्रकार सब हरो के घात की संख्या को हर मानो और अंश के नीचे हर को रखने से जो होगा वही साधारण भिन्न का रूप होगा॥

इस्में पहिले इस बात का ध्यान रक्खो कि अंश हरमें जो एक सी दो राशें हों उन्हें निकाल डालो जिन दो अंश और हरमें एक संख्या का पूरा भाग लग जाता हो तो भाग दे के लब्धि को उनकी जगह रखलो फिर प्रभाग जाति से साधारण भिन्न का रूप बनाओ॥

(१) उदा० $\frac{८}{११}$ का $\frac{३}{४}$ का $\frac{२}{३}$ इस प्रभाग जाति का रूप भागजाति में कैसा

होगा॥ $\frac{८\times३\times२}{११\times४\times२}=\frac{४८}{१३२}=\frac{४}{११}$ उत्तर

अथवा

$\frac{८\times३\times२}{११\times४\times३}=\frac{८\times२}{११\times४}=\frac{२\times२}{११}=\frac{४}{११}$ यह उत्तर पूर्ववत् ल्यही आया॥

(२) $\frac{३}{४}$ का $\frac{२}{३}$ ········ तथा ··· उत्तर $\frac{१}{२}$

(३) $\frac{८}{९}$ का $\frac{४}{७}$ ·· ·· तथा ··· उत्तर $\frac{३२}{६२}$

(४) $\frac{५}{८}$ का $\frac{३}{५}$ का $\frac{२}{३}$ ···· तथा ·· उत्तर $\frac{१}{४}$

(५) ६ $\frac{१}{६}$ का $\frac{२२}{५}$ ····· तथा ·· उत्तर $\frac{१२१}{३}$

(६) १२ $\frac{६}{७}$ का $\frac{३}{२००}$ ··· तथा ·· उत्तर $\frac{२७}{७०}$

(७) १० $\frac{१}{२}$ का $\frac{७}{८}$ का $\frac{४}{५}$ ··· तथा ·· उत्तर $\frac{१४७}{२०}$

पांचवां प्रकरण

जिन भिन्नों कि हर अलग २ हो उनके ऐसे रूपांतर करनेकी रीति कि वे भिन्न अपने पूर्व्व रूपोंके तुल्य बनेरहें और उन सभोंके हरसे हो जावें॥

रीति

कदाचित् भिन्नमें कोई पूर्ण संख्या वा भागानुबंध वा प्रभागजाति होतो उन्हें पूर्वोक्त रीतिमें साधारण भिन्न करलो फिर प्रत्येक हरमे अपना २ अंश छोड़कर शेष अंशोंको गुण करदो और जो गुणन फल होवे नवीन अंश होगे और सब हरोंके घातसे जो संख्या होगी वह समच्छेद रूप हर होगा॥

(१) उदाहरण $\frac{१}{२}$ $\frac{३}{५}$ $\frac{४}{७}$ इनके ऐसे रूपान्तर बताओ कि सभों के एकसे हर हों॥

$१\times५\times७=३५$ यह नवीन अंश $\frac{१}{२}$ का है॥

$३\times२\times७=४२$ तथा $\frac{३}{५}$ का है॥

$४\times२\times५=४०$ तथा $\frac{४}{७}$ का है॥

$२\times५\times७=७०$ यह समच्छेद है॥

कथित भिन्नोंके तुल्य नवीन भिन्न ये हैं॥

$\frac{३५}{७०}$ $\frac{४२}{७०}$ $\frac{४०}{७०}$ यही प्रश्न का उत्तर है ॥

(२) $\frac{२}{३}$ $\frac{४}{५}$ तथा – उत्तर . . . . . . $\frac{१०}{१५}$ $\frac{१२}{१५}$

(३) $\frac{१}{२}$ $\frac{१}{३}$ $\frac{१}{४}$ तथा – उत्तर . . . . . . $\frac{१२}{२४}$ $\frac{८}{२४}$ $\frac{६}{२४}$

(४) $\frac{१}{२}$ $\frac{२}{३}$ $\frac{५}{६}$ $\frac{७}{८}$ तथा – उत्तर . . . . . . $\frac{१४४}{२८८}$ $\frac{१९२}{२८८}$ $\frac{२४०}{२८८}$ $\frac{२५२}{२८८}$

(५) $\frac{१}{३}$ १ $\frac{१}{५}$ का २ $\frac{२}{१९}$ $\frac{१}{४}$ तथा – उत्तर $\frac{६०}{२२८०}$ $\frac{१३६८}{२२८०}$ $\frac{२४०}{२२८०}$ $\frac{५७०}{२२८०}$

(६) $\frac{२१}{२३}$ १ $\frac{१}{४}$ का $\frac{३}{४}$ $\frac{८}{११}$ $\frac{५}{७}$ तथा उत्तर $\frac{१३५५२}{१६०१६}$, $\frac{१५०१५}{१६०१६}$, $\frac{१३१३४}{१६०१६}$, $\frac{१३५५०}{१६०३३}$

समच्छेद की दूसरी रीति लिखते हैं

भिन्न के समच्छेद करने की ऐसी रीति कि जिसमें रूपान्तर लघुतम हों ॥

१–लघुतम हर जानने की रीति है कि जिन दो हरों का घात करो उन का बड़ा अपवर्त्तक निकाल लो फिर उस अपवर्त्तक को उन दोनों हरों के घात में भाग दो जो लब्धि मिले उसका और तीसरे हर का बड़ा अपवर्त्तक निकाल लो लब्धि और तीसरे हर के घात में उस अपवर्त्तक का भाग देकर लब्धि लेलो और जो चौथा हर हो तो उस लब्धि और चौथे हर के साथ पूर्वोक्त क्रिया करो इसी रीति से अंत में जाके जो लब्धि मिले उसे ही लघुत्तम समच्छेद जानो ॥

२–लघुतम समच्छेद के लघुत्तम अंशों के लाने की यह रीति है कि लघुतम समच्छेद में जिस भिन्न के पूर्व्व हर का भाग देने से जो लब्धि मिले उससे उसी हर के अंश को गुणा करदो वह उस भिन्न का नवीन अंश होगा ऐसे ही और भिन्नों के नये अंश जानलो और उन नवीन अंशों के नीचे समच्छेद वही होगा जो पहिले लघुतम समच्छेद आया था ॥

(१) उदा० $\frac{१}{२}$, $\frac{३}{४}$, $\frac{५}{६}$, इन भिन्नों के सदृश और भिन्न बतलाओ जिनके हर तुल्य हों ॥ $\frac{२\times४}{२}=४$ $\frac{४\times६}{२}=१२$

यही लघुतम समच्छेद है

$\frac{१२\times१}{२}=६$ $\frac{१२\times३}{४}=९$, $\frac{१२\times५}{६}=१४$

६, ८, १० ये नवीन अंश हुये और

$\frac{६}{१२}$, $\frac{८}{१२}$, $\frac{१०}{१२}$ ये नवीन भिन्न उन भिन्नों के रूपांतर हैं

(२) $\frac{७}{१२}$, $\frac{११}{१८}$, तथा .... उत्तर $\frac{२१}{३६}$, $\frac{२२}{३६}$

(३) $\frac{१}{२}$, $\frac{२}{३}$, $\frac{३}{४}$, $\frac{५}{६}$, तथा .... उत्तर $\frac{६}{१२}$, $\frac{८}{१२}$, $\frac{९}{१२}$, $\frac{१०}{१२}$

(४) $\frac{२}{५}$, $\frac{२}{३}$, $\frac{५}{९}$, $\frac{७}{१०}$ तथा .... उत्तर $\frac{३६}{९०}$ $\frac{६०}{९०}$ $\frac{५०}{९०}$ $\frac{६३}{९०}$

(५) $\frac{१}{७}$, $\frac{३}{८}$, $\frac{४}{९}$ $\frac{५}{२४}$, $\frac{७}{७२}$ तथा .. उत्तर $\frac{७२}{५०४}$ $\frac{१८९}{५०४}$ $\frac{२२४}{५०४}$ $\frac{१०५}{५०४}$ $\frac{४९}{५०४}$

(६) $\frac{१}{३}$, $\frac{३}{४}$, $\frac{५}{६}$, $\frac{७}{८}$, $\frac{११}{१६}$, $\frac{१७}{२४}$ तथा उ० $\frac{१६}{४८}$ $\frac{३६}{४८}$ $\frac{४०}{४८}$ $\frac{४२}{४८}$ $\frac{३३}{४८}$ $\frac{३४}{४८}$

छटा प्रकार

एक जाति के भिन्न के समान अन्य जाति का भिन्न बनाने की रीति ॥

हीन जाति को उच्च जाति करना होतो उस हीन जातिके हरको उस संख्या से गुणा करदो जिस संख्या का हीन जातिमें भाग देनेसे उच्च जाति होती हो और जो उच्च जातिसे हीन जाति करनी होतो उसके अंशों को उसी संख्यामें गुणा करदो जिस्से गुणा करनेसे वह हीन जाति होती हो ॥

(१) उदा० पाई के $\frac{५}{६}$ भाग को रूपये की जाति के रूपमें लिख कर बताओ ॥

$$\frac{५}{६ \times १२ \times १६} = \frac{५}{११५२}$$

(२) उदा० एक रुपये के $\frac{७}{१८}$ भाग को पाई के रूप में लिखो ॥

$$\frac{७ \times १६ \times १२}{१८} = \frac{७ \times १६ \times २ \times ६}{६ \times ३} = \frac{७ \times १६ \times २}{३} = \frac{२२४}{३}$$

(३) एक रुपये के $\frac{५}{९}$ को पाई के रूप में लिखो ॥ उत्तर $\frac{३२०}{३}$

(४) एक मनके $\frac{६}{७}$ को छटांक करके लिखो ॥

उत्तर $\frac{३८४०}{७}$

(५) महीनेके $\frac{३}{१३}$ भाग को दिन करके लिखो ॥ उ० $\frac{९०}{१३}$

(६) ।३)३ को रुपये के रूपमें लिखो ॥ .... उ० $\frac{२९}{६४}$

(७) ऽ६॥ को मन के रूपमें लिखो ॥ ... उत्तर $\frac{१३}{८०}$

सातवाँ प्रकार ॥

किसी भिन्न का मिश्रित नीची जाति ॥
में प्रमाण जानने की रीति ॥

किसी जाति का भिन्न हो उसे संख्या से गुण करो जिस्से उस की आसन्न हीन जाति हो जाय और उस गुणन फलमें हरका भाग देकर उस जाति की लब्धि लेलो और जो शेष बचे उसे फिर उस संख्या से गुण करो जिस्से हर अपने आसन की हीन जाति हो जावे उसमें हरको भाग देकर उस जाति की लब्धि लेलो ऐसे जहाँ तक हीन जाति मिले वहाँतक करते चले जाओ और अन्त में शेष रहै उसके नीचे हर रखदो उन सब लब्धी को क्रमसे रखने से प्रश्न का उत्तर होगा ॥

(१) उदा० एक आने के $\frac{५}{७}$ भाग का हीन जाति में प्रमाण बताओ ॥

$$७)\ \frac{५ \times १२}{६०}$$

पाई ८ $\frac{४}{७}$ उत्तर हुआ

(२) एक रुपये के $\frac{३}{८}$ का हीन जाति में क्या प्रमाण होगा ॥

उत्तर ।=) हुआ

(३) एक मुहर के $\frac{२}{९}$ भाग के क्या दाम होंगे ॥ इस प्रश्नमें १६ रुपये की मुहर जानों ॥ उत्तर ३॥) १० $\frac{२}{३}$ पाई ॥

(४) एक गज के $\frac{५}{९}$ का क्या प्रमाण होगा ॥

उत्तर हाथ १ अंगुल $\frac{२}{३}$

(५) एक पनसेरी के $\frac{३}{८}$ की क्या तोल होगी ॥

उत्तर सेर १ छटांक १४ ॥

(६) एक मन के $\frac{७}{९}$ का क्या प्रमाण होगा ॥

उत्तर सेर ३१ छटांक १ $\frac{७}{९}$ ॥

(७) एक दिनके $\frac{७}{१२}$ का क्या प्रमाण होगा ॥

इस प्रश्न में ४ पहर का दिन जानो और ७ $\frac{१}{२}$ घड़ी का पहर

उत्तर पहर २ घड़ी १ $\frac{९}{३}$

आठवाँ प्रकार ॥

मिश्र भिन्नो को साधारण भिन्न के रूप में करने की रीति ॥

मिश्र भिन्न के अंश वा हर में भिन्न राशि हो अथवा अंश और हर दोनों में भिन्न राशि हो तो अंश के हर से हर के अंश को गुणा करदो वह हर होगा और हर के हर से अंश के अंश को गुणाकरने से अंश होगा उन अंश और हर से साधारण भिन्न का रूप वनेगा कदाचित अंश वा हर में भागानुवंध हो तो पूर्वोक्त रीति से भागानुवंध को साधारण भिन्न के रूप में करलो फिर उन अंश और हर से साधारण भिन्न वनाओ ॥

(१) उ० $\frac{२\frac{१}{२}}{७}$, $\frac{३\frac{१}{४}}{६\frac{१}{३}}$ इन मिश्र भिन्नों का रूप भिन्न में करके बताओ ॥

$$\frac{२\frac{१}{२}}{७}=\frac{\frac{५}{२}}{७}=\frac{५}{१४}$$ और $$\frac{३\frac{१}{४}}{६\frac{१}{३}}=\frac{\frac{१३}{४}}{\frac{१९}{३}}=\frac{३९}{७६}$$ उत्तर ॥

(२) $\frac{\frac{४}{१}}{५\frac{१}{४}}$ इस का साधारण भिन्न करके रूप बताओ ॥ उत्तर $\frac{१६}{२१}$

(३) $\frac{६\frac{३}{५}}{३}$ तथा .. .. उत्तर $\frac{४६}{१५}$

(४) $\frac{२\frac{१}{८}}{३\frac{१}{६}}$ तथा .. .. उत्तर $\frac{५१}{७६}$

(५) $\frac{७\frac{२}{३}}{५\frac{५}{६}}$ तथा .. .. उत्तर $\frac{४५}{५६}$

(६) $\frac{२०\frac{१}{९}}{२२\frac{१}{१२}}$ तथा .. .. उ० $\frac{७२४}{७९५}$

अथ भिन्न संकलन

भिन्न संकलन में पहिले भिन्नों के साधारण भिन्न करलो और हीन जाति का भेद होतो उनकी एक जाति भी करलो फिर उन भिन्नोंके पूर्वोक्त रीतिसे समच्छेद करके उनके अंशों को जोड़ दो और उसे योगके नीचे समच्छेद की संख्या का हर रखदो वही भिन्नों का योग होगा॥

इस बात परभी ध्यान रक्खो कि यदि भागानुबंधो का वा कई भागानुबंध और भिन्नों का योग करना होतो उन भागानुबंधो की पूर्ण संख्या ओंका योग करलो और शेष भिन्नोंका समच्छेद करके उनका योग करलो और वह योग विषम भिन्न होतो उसमें से संख्या अलग करके पहिले पूर्ण संख्या के योगमें जोड़दो और शेष भिन्न को भागानु बंध की नाई उस योगके दाहिनी ओर रख दो॥

(१) उदा० $\frac{२}{३}$ $\frac{३}{४}$ इन का योग करके बताओ॥

$$\left.\begin{array}{l} २ \times ४ = ८ \\ ३ \times ३ = ९ \end{array}\right\}$$ अंश हुये

$३ \times ४ = १२$ समच्छेद

इस कारण $\frac{८}{१२} + \frac{९}{१२} = \frac{१७}{१२}$ $१\frac{५}{१२}$ यह योग हुवा

(२) $२\frac{१}{३}$ $\frac{४}{५}$ और $\frac{३}{४}$ का $\frac{१}{२}$, इनका योग कहो॥

$२\frac{१}{३} = \frac{७}{३}$ और $\frac{३}{४}$ का $\frac{१}{२} = \frac{३}{८}$ इस कारण

$\frac{७}{३}$ $\frac{३}{८}$ और $\frac{४}{५}$ ये भिन्न हुये

$$\left.\begin{array}{l} ७ \times ८ \times ५ = २८० \\ ३ \times ३ \times ५ = ४५ \\ ४ \times ३ \times ८ = ९६ \end{array}\right]$$

$३ \times ८ \times ५ = १२०$ समच्छेद

और $२८० + ४५ + ९६ = \frac{४२१}{१२०} = ३\frac{६१}{१२०}$ उत्तर

(३) रु० $\frac{१}{७}$ आने $\frac{२}{३}$ पाई $\frac{५}{१२}$ इन का योग कहो॥

रु० $\frac{१}{७} = \frac{१ \times १६ \times १२}{७} = \frac{१९२}{७}$ पाई

आना $\frac{२}{९} = \frac{२ \times १२}{९} = \frac{२४}{९}$ पाई

जोड़ने के योग्य ये भिन्न हुये $\frac{१९२}{७} + \frac{२४}{९} + \frac{५}{१२}$

लघुतम समच्छेद की क्रिया से भिन्नों के ये रूपान्तर हुये

$\frac{६९१२}{२५२} + \frac{६७२}{२५२} + \frac{१०५}{२५२} = \frac{६९१२ \times ६७२ \times १०५}{२५२}$

$\frac{७६८९}{२५२}$ = पाई ३० $\frac{१२९}{२५२}$ = =) पाई ६ $\frac{१२९}{२५२}$ उत्तर

(४) $\frac{३}{७}$ और $\frac{५}{११}$ का योग्य क्या होगा ॥ ... उत्तर $\frac{६८}{७७}$

(५) $\frac{१}{२}$ $\frac{१}{३}$ $\frac{१}{४}$ ...... तथा ...... उत्तर १ $\frac{१}{१२}$

(६) $\frac{२}{५}$ ६ $\frac{१}{४}$ ...... तथा .. .. .. उत्तर ६ $\frac{१३}{२०}$

(७) $\frac{५}{८}$ ७ $\frac{१}{२}$ $\frac{३}{४}$ का $\frac{१}{३}$ तथा .. .. .. उत्तर ८ $\frac{३}{८}$

(८) $\frac{३}{५}$ $\frac{१}{३}$ का $\frac{४}{५}$ और $\frac{३}{२०}$ तथा .. .. उत्तर १ $\frac{१}{६०}$

(९) ६ $\frac{७}{८}$ का $\frac{८}{१०}$ $\frac{१}{२}$ का $\frac{५}{७}$ और ७ $\frac{१}{२}$ तथा .. उत्तर १३ $\frac{१०९}{११२}$

(१०) ५५ $\frac{१}{२}$ १०६ $\frac{६}{७}$ २ $\frac{९}{१०}$ .. तथा ...... उत्तर १६५ $\frac{९}{३५}$

(११) १००० $\frac{२}{५}$ ७४ $\frac{५}{९}$ और ६ $\frac{२}{४५}$ तथा .... उत्तर १०८१

(१२) एक सप्ताह का $\frac{१}{३}$ एक दिन का $\frac{१}{४}$ एक घंटे का $\frac{१}{२}$ इनका योग कहो ॥ ...... उत्तर दिन २ घंटे १४ $\frac{१}{२}$

(१३) रु० १५ का $\frac{२}{७}$ रु० २ $\frac{३}{७}$ रु० $\frac{३}{५}$ के $\frac{५}{७}$ का $\frac{१}{३}$ आ० $\frac{३}{७}$ का $\frac{२}{३}$ इन का योग कहो ॥

उत्तर ७।=)

(१४) मन ६ $\frac{४}{७}$ सेर ८ $\frac{५}{९}$ छटांक २ $\frac{९}{१०}$ इन का योग बताओ ॥

उत्तर मन ६ सेर ३१ छटांक १४ $\frac{१९९}{२१०}$

(१५) गज़ ४ $\frac{१}{४}$ हाथ २ $\frac{३}{४}$ गिरह $\frac{७}{५}$ इन का योग्य बताओ ॥

उत्तर गज़ ५ हाथ १ गिरह ७ $\frac{२}{५}$

भिन्न व्यव कलन की रीति ॥

जिन भिन्नों को अन्तर करने से संभव हो तो पहिले उनके समच्छेद पूर्वोक्त रीति से करलो और उन समच्छेद के भिन्नों के अंशों का

अन्तर करके उसके नीचे समच्छेद की संख्या का हर लिख दो वही भिन्नों का स्वरूप भिन्नोंके अन्तर का प्रमाण होगा इस बात पेभी दृष्टि रक्खो कि जो बड़े भागानुबन्धों का वा भागानुबन्ध सा धारण भिन्न का अन्तर करना होतो उनकी पूर्ण संख्या ओं का अन्तर करके पहिले अलग लिखलो और जो पहिली राशि जिस में से दूसरी राशि को घटाओ उसके भिन्न का मान दूसरी राशि के भिन्न के मान से बड़ा होतो भिन्न संख्या ओंके अन्तर कोपूर्वो क्त संख्या के अन्तर में जोड़ दो और जो छोटा होता घटादो ॥

(१) उदा॰ $\frac{३}{४}$ और $\frac{५}{७}$ इनका अन्तर बताओ ॥

$$\left.\begin{array}{l} ३ \times ७ = २१ \\ ५ \times ४ = २० \\ ४ \times ७ = २८ \end{array}\right]$$

४ × ७ = २८ हर

इस लिये $\frac{२१ - २०}{२८} = \frac{१}{२८}$

(२) $\frac{२}{३}$ और $\frac{३}{७}$ का $\frac{२}{९}$ इनका अन्तर क्या होगा ॥

$\frac{३}{७}$ का $\frac{२}{९} = \frac{६}{६३} = \frac{२}{२१}$ और $\frac{२}{३} = \frac{१४}{२१}$

इस लिये $\frac{१४}{२१} - \frac{२}{२१} = \frac{१२}{२१} = \frac{४}{७}$ यही उत्तर हुआ ॥

(३) $\frac{२}{३}$ और $\frac{७}{९}$ का क्या अन्तर होगा ॥ ... उत्तर $\frac{१}{९}$

(४) $\frac{७}{११}$ और $\frac{८}{१३}$ इनकाभी अन्तर बताओ ॥ उत्तर $\frac{३}{१४३}$

(५) $\frac{६७}{१००}$ और $\frac{३}{७}$ इनकाभी अन्तर बताओ ॥ उत्तर $\frac{१६९}{७००}$

(६) १७५ और $\frac{१४३}{७}$ इनकाभी अन्तर कहो ॥

उत्तर १५४ $\frac{४}{७}$

(७) २१५ $\frac{१}{४}$ और १६ का $\frac{३}{३}$ इनका अन्तर क्या होगा ॥

उत्तर २०१ $\frac{७}{१२}$

(८) =) पाई ६ $\frac{१२९}{२५२}$ और रुपया $\frac{१}{७}$ इनका अन्तर बताओ ॥

उत्तर पाई ३ [illegible]/१२ × $\frac{१}{४}$

(९) दिन २ घन्टे १४ $\frac{१}{२}$ इनके योगमें से दिन और घंटा $\frac{१}{२}$ इन

का योग घटानेसे क्या शेष रहैगा ॥ उत्तर दिन २ घंटे ८

(१०) ७॥≡) मेंसे रु० ३ $\frac{३}{७}$ और रु० $\frac{२}{५}$ का $\frac{४}{७}$ का $\frac{२}{३}$ और आने $\frac{३}{७}$ का $\frac{३}{४}$ इनका योग घटाया तो क्या शेष रहेगा ॥

उत्तर रु० ४।) पाई २ $\frac{५}{७}$

(११) सेर ३१ छटांक १३ $\frac{१६६}{२१०}$ मेंसे सेर ८ $\frac{५}{६}$ छटांक ३ $\frac{६}{१०}$ का योग घटानेसे क्या शेष रहेगा ॥ उत्तर सेर २२ छटांक १२ $\frac{५}{७}$

(१२) गज़ ५ हाथ १ गिरह ७ $\frac{३}{५}$ मेंसे हाथ २ $\frac{३}{४}$ गिरह $\frac{३}{५}$ घटानेसे क्या रहेगा ॥ . . . . उ० गज ४ हाथ १

भिन्न गुणन

गुण्य और गुणक के भिन्नों को साधारण भिन्न करने की आवश्यकता हो तो पूर्वोक्त रीतिसे करलो फिर गुण्य गुणक के अंशों के घातसे अंश और हरोंके घातसे हर होगा और उसी नवीन भिन्न को गुणन फल कहते हैं ॥

कदाचित् गुण्य और गुणक मेंसे एक पूर्ण संख्या और दूसरा वड़ा भागानुबंध हो तो पूर्ण संख्यासे भागानुबंध की पूर्ण संख्या को अलग गुणा करके उसे पूर्ण संख्या मानो और गुणक की संख्यासे भिन्न के अंश को भी गुणा करदो और उस भिन्न के गुणन फलमें अपने हरका भाग देनेसे जो पूर्ण संख्या मिले उसे पहिली पूर्ण संख्या में मिला कर शेष भिन्न को उस संख्या के दाहिनी रख दो वही भागानुबंध गुणन फल है पूर्ण संख्या और ओंका गुणन फल गुण्य और गुणक से वड़ा होता है परन्तु समभिन्नों का गुणन फल गुण्य और गुणकसे छोटा होता है ॥

(१) उदा० $\frac{४}{५}$ और $\frac{७}{८}$ इन्हें आपसमें गुणा करके गुणन फल बताओ ॥

$$\frac{४ \times ७}{५ \times ८} = \frac{२८}{४०} = \frac{१४}{२०} = \frac{७}{१०}$$ यही उत्तर हुआ ॥

(२) २ $\frac{१}{२}$, $\frac{१}{८}$, $\frac{५}{६}$ का $\frac{१}{३}$ इनका क्रम गुणन कहो ॥

$२\frac{१}{२} = \frac{५}{२}$ और $\frac{५}{६}$ का $\frac{१}{३} = \frac{५}{१८}$

$\frac{५}{२} \times \frac{३}{८} \times \frac{५}{१८} = \frac{५ \times १ \times ५}{२ \times ८ \times ५} = \frac{२५}{२८८}$

(३) $\frac{४}{३५}$ को $\frac{५}{२४}$ से गुणा करके कहो ॥ ······· उ० $\frac{१}{२८}$

(४) $४\frac{१}{२}$ को $\frac{३}{८}$ से गुणा कर बताओ ॥ ······· उ० $\frac{६}{१६}$

(५) ७ के $\frac{१}{२}$ को $\frac{१}{२}$ से गुणा तो क्या होगा ॥ ······ उ० $१\frac{३}{४}$

(६) १३ को २ $\frac{१}{२}$ से गुणा तो क्या होगा ॥ ······· उ० ३२ $\frac{१}{२}$

(७) १०१७ $\frac{२}{३}$ को ३५ से गुणा कर बताओ ॥ उ० ३५६१८ $\frac{१}{३}$

(८) $\frac{५२}{३}$ को ४ के $\frac{१}{२}$ से गुणा करो ॥ ········ उ० ४३ $\frac{१}{३}$

(९) $\frac{३}{५}$ के $\frac{२}{६}$ को ३ $\frac{२}{७}$ के $\frac{५}{६}$ से गुणा कर कहो ॥ ······· उ० $\frac{२३}{८४}$

(१०) ४ $\frac{१}{२}$ $\frac{१}{७}$ का $\frac{१}{४}$ और १८ $\frac{४}{५}$ इनका क्रम गुणन करके कहो ॥

उत्तर ··················· ६ $\frac{६}{१४०}$

(११) $\frac{२}{३}$ ३ $\frac{१}{४}$, ५ और $\frac{३}{५}$ का $\frac{३}{४}$ इनका क्रम गुणन करके फल कहो ॥ उत्तर ·· ·· ·· ·· ·· ४ $\frac{२}{८}$

(१२) ५, $\frac{२}{३}$ $\frac{३}{५}$ का $\frac{२}{७}$ ४ $\frac{१}{६}$ इनका गुणन फल कहो ॥

उत्तर २ $\frac{८}{२१}$

(१३) १४ $\frac{५}{६}$ ९ का $\frac{४}{५}$ ६ $\frac{२}{७}$ इनका क्रम गुणन फल कहो ॥

उत्तर ६७१ $\frac{११}{३५}$

(१४) १४ $\frac{७}{८}$ २ $\frac{१}{२}$ ४ $\frac{१}{२}$ का $\frac{१}{३}$ इन्हें भी क्रम से गुणा कर गुणन फल बताओ ॥ ·· ·· ·· ·· उत्तर ५१ $\frac{३७}{४८}$

(१५) १०३ $\frac{१}{३}$ २०२ $\frac{१}{७}$ ५ $\frac{१}{६}$ और ७ $\frac{१}{४}$ का $\frac{१}{२}$ इनका भी क्रम गुणन फल कहो ॥ उत्तर ३०३६४४ $\frac{५३}{६३}$

(१६) ५ $\frac{१}{२}$ का $\frac{१}{५}$ ११ का $\frac{२}{८}$ और $\frac{११}{२०४}$ इनका क्रम गुणन फल बताओ ॥

उत्तर $\frac{१५७३}{९१८०}$

भिन्न भाग

संभव हो तो भाज्य और भाजक को पहिले की नाईं भाग जाति कर लो फिर भाजक के अंश हर को उलट दो अर्थात् अंश को ।

हर की जगह और हर को अंश की जगह रखलो फिर भिन्न गुणन कीरीति करो तो भिन्न भाग हर का फल होगा ॥

कदाचित् भाजक में पूर्ण संख्या और भाज्यमें भागानुबंध होतो भाज्यका पूर्ण संख्या में पहिले भाजक का भाग देलो फिर उसका भिन्नमें भाग देदो और उसे पूर्व लब्धि की ओर रक्खो ॥

(१) उदा० $\frac{४}{७}$ में $\frac{३}{५}$ का भाग देनेसे क्या मिलेगा ॥

$\frac{४}{७} \div \frac{३}{५} = \frac{४}{७} \times \frac{५}{३} = \frac{२०}{२१}$ यही उत्तर होगा ॥

(२) १९ के $\frac{१}{५}$ में $\frac{३}{४}$ के $\frac{२}{३}$ का भाग देनेसे क्या मिलेगा ॥

१९ का $\frac{१}{५} = \frac{१९}{५}$ और $\frac{३}{४}$ का $\frac{२}{३} = \frac{६}{१२} = \frac{१}{२}$

$\frac{१९}{५} \div \frac{१}{२} = \frac{३८}{५} = ७\frac{३}{५}$ यही लब्धि हुई ॥

लब्धि

(३) $\frac{४}{७}$ में $\frac{२}{३}$ का भाग देनेसे क्या मिलेगा ॥ उत्तर $\frac{६}{७}$

(४) $३\frac{१}{६}$ मेंसे $९\frac{१}{२}$ का भाग देनेसे क्या मिलेगा ॥ उ० $\frac{१}{३}$

(५) $९\frac{१}{६}$ में ७ के $\frac{१}{२}$ का भाग देनेसे क्या मिलेगा ॥ उ० $२\frac{१३}{२१}$

(६) ५ में $\frac{७}{१०}$ का भाग देकर लब्धि बताओ ॥ उ० $७\frac{१}{७}$

(७) $\frac{७}{८}$ में ४ का भाग देके लब्धि कहो ॥ उ० $\frac{७}{३२}$

(८) $\frac{२}{३}$ के $\frac{१}{२}$ में $\frac{३}{४}$ के $\frac{२}{३}$ का भाग देनेसे क्या लब्धि मिलेगी ॥

उ० $\frac{२}{३}$

(९) $५२०५\frac{१}{५}$ में १२ का भाग देकर लब्धि बताओ. उ० $४३३\frac{१}{५}$

(१०) १०० में $४\frac{७}{८}$ का भाग देनेसे क्या लब्धि मिलेगी ॥ उ० $२०\frac{२०}{३९}$

(११) $\frac{७}{८}$ के $\frac{३}{४}$ में $\frac{२}{३}$ का भाग देकर लब्धि बताओ ॥ उ० $\frac{६३}{६४}$

(१२) ५ के $\frac{५}{६}$ में $५\frac{१}{२}$ का भाग दियातो क्या लब्धि मिलेगी ॥

उ० $६\frac{७}{२७}$

अथ भिन्न त्रैराशिक की रीति ॥

अभिन्न त्रैराशिक की गणित में जिस प्रकार से तीन राशों को स्थापन करते हैं उसी प्रकार से भिन्न त्रैराशिक में भी राशें स्थापन की जाती हैं उसमें जो राशि साधारण भिन्न करने के योग्य हो उसे कर

लेतेहैं फिर पहले स्थान और दूसरे स्थान की राशिओं को एकजाति कर के दूसरे और तीसरे स्थान की राशिओं का घात करदेते हैं और पहली राशि के हर अंश को पलटके जो भिन्न हो उससे दूसरी तीसरी के गुणन फल को गुणा करनेसे जो गुणन फल होता है भिन्न त्रैराशिक में वही प्रश्न का उत्तर होता है पर यह बातभी जान रक्खो कि जिस जाति की तीसरी राशि होती है उसी जाति का उत्तर भी आता है॥

(१) उदा० गज $\frac{३}{५}$ का मोल रुपया $\frac{७}{१२}$ है तो $\frac{६}{५५}$ गज का क्या मोल होगा॥

ग०　　ग०　　ग०

$\frac{३}{५}$: $\frac{६}{५५}$ :: $\frac{७}{१२}$

$\frac{६}{५५} \times \frac{७}{१२} \times \frac{५}{३}$ = रु० $\frac{७}{६६}$ = ।=) पाई २ $\frac{२}{३}$ उत्तर

(२) अस्तर का कपड़ा ९ $\frac{१}{२}$ गज लंबा और उसका अर्ज़ २ $\frac{१}{२}$ गज है और उसके अबरे की छींट का अर्ज़ $\frac{३}{४}$ गज है तो उस अस्तर के लिये कितनी छींट लेनी चाहिये॥

२ $\frac{१}{२}$ = $\frac{५}{२}$ और ९ $\frac{१}{२}$ = $\frac{१९}{२}$

ग०　　ग०　　ग०

$\frac{३}{४}$　　$\frac{५}{२}$　　$\frac{१९}{२}$

$\frac{५}{२} \times \frac{१९}{२} \times \frac{४}{३} = \frac{९५}{३}$ = ग. ३१ $\frac{२}{३}$ उत्तर

(३) $\frac{३}{५}$ गज मोल $\frac{४}{१५}$ रुपये हैं तो १२ $\frac{२}{३}$ गज के क्या दाम होंगे॥

उ० रुपये ५॥=) पाई $\frac{८}{९}$

(४) $\frac{५}{८}$ मन का मोल ४ $\frac{७}{८}$ रुपये हैं तो ४ $\frac{१}{२}$ सेर का क्या मोल मिलेगा

उ० ।।।-) पाई ९ $\frac{३}{२५}$

(५) एक गद्दी गज भर लंबी और उतनी ही चौडी है उस की चद्दर बनाने के लिये जो कपडा लेना चाहते हैं उस का अर्ज़ ० $\frac{७}{८}$ गिरह का है तो वह चद्दर का कपड़ा कितना लेना चाहिये॥

उत्तर . . . . गज़ २ गिरह $\frac{३२}{३५}$

(६) नाव में जो माल लदा हुआ है उसमें से $\frac{३}{१६}$ भाग का मोल

२७३=)८ पाई हैं तो उसी भाग के भाग $\frac{३}{२}$ का क्या मोल होगा ॥

उत्तर .. .. २२७॥=)२ $\frac{२}{३}$ पाई

(७) सेर $\frac{५}{८}$ का मोल रुपये $\frac{५}{८}$ है तो मन ६ सेर १२ के $\frac{५}{८}$ का क्या मोल होगा ॥ उत्तर .. .. १४०) रुपये ॥

(८) एक वरांडा १८ $\frac{२}{८}$ गज़ लम्बा और $\frac{३}{४}$ गज़ चौड़ा उसके विछोने के लिये जो कपड़ा लेना चाहते हैं उसका अर्ज़ १ गज़ का है तो वह कपड़ा विछोने के लिये कितना लेना चाहिये ॥ उत्तर गज़ १४ गिरह २ $\frac{१}{२}$

(९) कुछ माल था उसमें एक साझी का माल $\frac{३}{५}$ था अपने भाग में से उसने $\frac{३}{४}$ भाग का मोल १७१०) रुपया पाया तो सब माल का मोल क्या होगा ॥ उत्तर .. .. ३८००) रुपये ॥

(१०) जब घी ।-) का सेर भर विकता है तब बालूसाई ९ $\frac{६}{१०}$ छटांक का बनता है और जो घी ॥) ६ पाई सेर होजाय तो कितनी तोल का बनावेगा ॥ उत्तर .. .. .. ७.४ $\frac{१}{१७}$ छटांक ॥

(११) कपड़े के ३ $\frac{१}{२}$ थान खरीदे और हर एक थान २७ $\frac{१}{३}$ गज़ लंबा है और फी गज़ का ।=) पाई $\frac{१}{२}$ मोल है तो सब थानों का क्या मोल होगा ॥

उत्तर ३२=) पाई ६ $\frac{४}{१२}$

(१२) २ $\frac{१}{२}$ मन बोझ का भाड़ा २ $\frac{६}{१०}$ कोस का $\frac{३}{४०}$ रुपये हैं तो १ कोस पे १ सेर का क्या होगा ॥ उत्तर .. .. .. पाई $\frac{३६}{७२५}$

(१३) जिस फुलालेन का अर्ज़ १ $\frac{१}{३}$ गज़ है वही फुलालेन दो मिरजइयों में ३ $\frac{३}{४}$ गज़ लगती है और उसके अस्तर के लिये जो कपड़ा लेते हैं उसका अर्ज़ $\frac{५}{६}$ गज़ है तो वह अस्तर का कपड़ा कितना लेना चाहिये ॥

उत्तर .. .. उत्तर ६ गज़

(१४) जब दिनमान १३ $\frac{५}{८}$ घंटे का है तब तो कासिद ३५ $\frac{१}{२}$ दिन में कलकत्ते पहुंचता है और जो दिन मान ११ $\frac{६}{१०}$ घंटे का है तो के दिन में पहुंचेगा

उत्तर .. .. दिन ४० $\frac{६१५}{९५२}$

(१५) एक पलटन में ९७६ आदमी हैं और हर एक की कुरती के अस्तर में १ $\frac{१}{८}$ गज़ के अर्ज़ का कपड़ा २ $\frac{१}{४}$ [illegible] और उसके [illegible] बनाने

लगाई जायगी उस का अर्ज़ $\frac{३}{४}$ गजका है तो सब बनात कितने गज लानी चाहिये॥ . . . . उत्तर गज ४५३१ गि. $\frac{६}{७}$

दश मलव की रीति

दश मलव वा दशांश उस भिन्नको कहतेहैं जिसके हरमें अंश स्थानों के तुल्य शून्य और उन शून्योंके बांई और १ एक का अंक हो इस से यह बात पाई जाती है, कि दश मलव, का, दश सौ, हज़ार आदि हर होता है, ऐसे भिन्न का केवल अंशही लिखतेहैं, और उस की अंश की संख्यामें सब अंकोंसे बांई ओर दश मलव बिंदु ऐसा छोटा करदेतेहैं, शून्य और दशमलव विन्दुमें इतनाही अन्तर है, कि शून्य का पेटा बीचमें खुला रहता है जैसा शून्य ० और दशमलव बिन्दु का पेटा बीचमें बन्द, जैसा . भिन्न दश मलव का रूप नीचे लिख कर बनातेहैं जैसा $\frac{५}{१०}$, $\frac{२५}{१००}$, $\frac{६५}{१०००}$, इत्यादि ये भिन्न दश मलव के रूपहैं पर ऐसे भिन्नों को इस प्रकारसे नहीं लिखतेहैं किन्तु $\frac{५}{१०}$ की जगह .५, $\frac{२५}{१००}$ की जगह .२५, $\frac{७५}{१०००}$ के स्थान में .०७५ लिखते हैं, ऐसेही औरभी जानो॥ इसके बोलने की यह रीति है कि .५ दशमांश पांच वा दशवें हिस्से .२५ को शतांश पच्चीस वा सौवें हिस्से पच्चीस और .०७५ को सहस्त्रांश पिचहत्तर वा हज़ारवें हिस्से पिचहत्तर बोलेंगे।

दश मलव के रूपमें दाहिनी ओर शून्य रखनेसे प्रमाणमें कुछ भेद नहिं होता, जैसा .५, .५०, .५००, आदि का अर्थ $\frac{५}{१०}$, $\frac{५०}{१००}$, $\frac{५००}{१०००}$ आदिहै वे सब $\frac{१}{२}$ के तुल्य हैं परन्तु संख्या के बांई ओर एक शून्य होनेसे दस गुना और दो शून्य होनेसे सौ गुना अर्थात् एक दो शून्य रखनेसे दश गुना प्रमाण घटता जाता है जैसा .५ यह दशांश पांच का रूप है इस प्रकार से लिखेंगे इसे .०५ तो शतांश पांच का रूप हो जायगा और .००५ ऐसा लिखने से सहस्त्रांश पांच समझे जायगे २.७ लिखा देखो तो जानो कि भागानुबन्ध की संख्या है जिसका अर्थ दो पूरी संख्या और दशमांश वा दो और दशवां हिस्से सातहैं ऐसेही ३२.०४ का अर्थ बत्तीस पूरी संख्या और शतांश चार है

पूर्णांक							दशमलव						
कोटि	दसलाख	लाख	दसलाख	सहस्र	शत	दश	एक	दशांश	शतांश	सहस्रांश	अयुतांश	लक्षांश	प्रयुतांश
७	८	९	६	५	४	९	८	६	९	५	४	६	७

इस भिन्नमें दशमलव बिन्दु से दाहिनी ओर जो पहिले स्थान में अंक होता है वह दशांश होता है अर्थात् उसका हर दश होता है और दूसरे तीसरे स्थान वाले अंकों का सौ हज़ार आदि हर होता है उपर। जो दशांश आदि, ६, ७, ५, ४, ३, ८, लिखे हैं उनके स्थान और हर नीचे लिख के बताते हैं॥

	प्रथम स्थान	दूसरा स्थान	तीसरा स्थान	चौथा स्थान	पांचवां स्थान	छटा स्थान
स्थानों के अंश	६	७	५	४	३	८
स्थानों के हर	१०	१००	१०००	१००००	१०००००	१००००००
उनभिन्नोंका	६	७	५	४	३	८
रूप	१०	१००	१०००	१००००	१०००००	१००००००

भिन्न की रीति से इन सबों को जोड़ा तो॥

$$\frac{६}{१०}+\frac{७}{१००}+\frac{८}{१०००}+\frac{४}{१००००}+\frac{३}{१०००००}+\frac{८}{१००००००}+\frac{६७५४३६}{१००००००}$$

अर्थात् ६७५४३६ होगा

$$\text{ऐसेही } ६८० + \frac{४}{१०}+\frac{३}{१००}+\frac{२}{१०००}+\frac{१}{१००००} = ६८०.४३२१$$

$$२१ + \frac{६}{१०}+\frac{७}{१००}+\frac{८}{१०००}+\frac{४}{१००००}+\frac{५}{१०००००}+\frac{६}{१००००००}$$

$$+\frac{३}{१००००००}+\frac{१}{१०००००००} = २१.६७ = ४५६३१$$

जैसे पूर्णांक संख्या में दाहिनी ओर से बांई ओर को एक २ स्थान की बढती से प्रमाण दश दश गुण बढता है वैसेही दश मलव की संख्या से बांई ओर से दाहिनी ओर को एक स्थान बढने से उत्तरोत्तर स्थानों में संख्या दश दश गुणी कम होती जाती है इस कारण जिन रीतोंसे पूर्णांक का गणित होता है उन्हींसे दश मलव काभी गणित हो सक्ता है परन्तु दश मलव के उत्तर में इस बात का ध्यान रखना चाहिये कि दश मलव विन्दु अपने ठिकाने ही पर रहै॥

दश मलव के योग की रीति॥

जिन दश मलवों की संख्या ओंका योग किया चाहते है उन्हें ऊपर नीचे लिखो, पर इत्तना ध्यान रक्खो कि उन सबों के दश मलव विन्दु एकही सूधमें हों इस प्रकार संख्या ओंका स्थापन कर पूर्णांक की रीतिसे जोड़ लो और दश मलव विन्दु का योग कर ऊपर वाले विन्दुओं की सूधमें रक्खो जिन दश मलव संख्या ओंका योग किया जाता है उनमें से जिस में बहुत दश मलव स्थान होंगे उन्हीके समान योग में भी दश मलव स्थान होंगे॥

उदाहरण॥

(१) २५.७४, १.८२५४. १२५.०५६७८७६, १७, ६.१११ इन का योग बताओ॥

इन्हें जोड़ने के लिये क्रम से रक्खो॥

```
    २५.०७४
     १.८२५४
   १२५.०५६७८७६
  १७७६.१११
  ---------------
  १९२८.०६७१८७६   योग
```

(२) ३७६.२५, ८६.१२५६३७.४७२५, ६.५३५८, ८६५.४१२ इन का योग करके बताओ॥ उ० १९७३.७९५३॥

(३) ३.५, ४७.२५, ९२७.०१, ३.००७३, १.५ इन का योग कहो

उत्तर . . . . .९८१..२६७३

(४) २७६, ५४, ३२१, .६५, ११२, १.२५, .०४६३ इस का योग बताओ॥ उ० ४४४.२६७३

(५) .०१, २.१९, .३०७, .००६, १.७६८ इनका योग करके कहो॥ उ० ४.२८४

(६) .३.५, .८२, .०५ इनका योग करके बताओ॥

उ० १.१८५

(७) ३.१५, २.०७३, .४०८५, ३०.६७, .००८४ इन का योग कहो॥ उ० ३६.३३७९

(८) ८.३१८, ६०.००९, .०१२४, .६३७५, .८३७५ इनका योग कहो॥ उ० ६९.८१४४

(९) .००३, ८.१७, .०६३, ८.१४७, ६०४.२१७४, .०००५ इनका तथा उ० ६२०.५९०९

(१०) ३७, .८, .४०७५, ३०७.५, ५.८६२, ४०.४ इनका योग कहो उत्तर ३९१.९६९

(११) १८९.४३२, ८१.१८, .००९, .९८४१, ३, ३, ७, .७, का तथा॥ उ० २८२.६०५१

३७५ (१२) ९.९९९, .८४७, .३७५, .००८३, .०००१, .४१५ तथा उत्तर ३८६.६३५४

दशमलव के अंतर की रीति॥

जिस दशमलवों का अन्तर करना हो, उसमेसे बड़ी संख्या को ऊपर और छोटी को नीचे ऐसे क्रमसे रक्खो कि उन दोनों के दशमलव बिन्दु एक ही सूधमें हों, फिर उनका अन्तर पूर्णांक गणित की रीतिसे करो कदाचित् नीचे की संख्या में दशमलव बहुत हों और ऊपर वाली में थोड़े तो ऊपर वाली संख्यामें दाहिनी ओर जित

ने चाहिये उतने शून्य रखके वा मानके अन्तर करलो ॥

जिस संख्या ओंका अन्तर करते हो उनके वीच जिसमें अधिक दशमलव होंगे, उतनेही अन्तर मेंभी आवेंगे और अन्तर का दशमलव विन्दु ऊपर वाली राशेांके दशमलव विन्दु की सूधही मेंरहैगे॥

उदाहरण

(१) २४६४.२१, ३२७.०७६४३ इनका अन्तर वताओ ॥

२४६४.२१
३२७.७६४३
―――――
२१३७.१३३५७

(२) १२७.६१ मेंसे १३.७२५ गये तो क्या बचा ॥

उ० ११३.८८५

(३) ६२१३.७१५ मेंसे १६२.२५ गयेतो क्या वचा ॥

उ० ६०५१.४६५

(४) ३७६०.२७६ मेंसे, ४२३.००७६ घटा कर वाकी बताओ

उ० ३३३७.२७१४

(५) ३०.७२६५ मेंसे .००७५६८ निकाल डालो तो क्या रहेगा

उ० ३०.७१८९०२

(६) १००.०११ मेंसे २.०७५६९८ को घटाया तो क्या वचा॥

उ० ९७.९३५३२

(७) .००३. मेंसे ००२८१७६ घटाओ ॥ उ० .०००११८२४

(८) ६.३१६ मेंसे २.१८४ को घटाओ ॥ उ० ४.१३२

(९) ४१.३०८ मेंसे ४.७२ को घटाओ ॥ उ० ३६.५८८

(१०) ७.०८४ मेंसे २.८४७ को घटाओ॥ उ० ४.२३७

(११) ८१.५ मेंसे ४१.०८२ को घटाओ॥ उ० ४०.४१८

(१२) ८.७६४ मेंसे ३६५ को घटाओ ॥ उ० ८.३९९

(१३) ९.५०८ मेंसे .१००८ को घटाओ॥ उ० ९.४०७२

(१४) ६.५ मेंसे ३.००७५ को घटाओ॥ उ० ३.४९६२५

(२५) ४२५ मेंसे .४२६ को घटाओ ॥ उ० ४२४.५७४

दश मलव के गुणन की

रीति॥

दश मलव की संख्या ओंका गुणन पूर्णांक के गुणन की नाईं होता है केवल इतनी विषमता है कि उसकी गुणन फलमें दश मलव बिन्दु रखना पड़ता है उसकी यह रीति है कि गुण्य और गुणक में दश मलव के जितने स्थान हो उनके योग के तुल्य गुणन फलमें दश मलव के स्थान, दाहिनी ओर से गिनके उनकी बांईं ओर दश मलव बिन्दु करदो और गुणन फलमें उतनेस्थान नहीं तो जितने स्थान कमती दीखें उतने शुन्य बांईं ओर देके दश मलवके बिंदु रखदो ॥

(१) .०२५३४ को .०३२५६ से गुणा करके बताओ ॥

गुण्य .०२५३४
गुणक .०३२५६

१५२००
१२६७०
५०६८
७६०२

गुणन फल .०००८२५०७०४

(२) .६३४७८ × .८२१४ = .५२०७७३५१२
(३) ७९.३४७ × २३.१५ = १८३६.८८३०५
(४) .३८५७४६ × .००४६ = .००१७८९८६१४४
(५) ४.९८७६४२ × १६८७६८ = ९९१३८३६२५०५६
(६) ३.८५६ × .००४२ = .०१६१९८१४
(७) .२ × .०४५ = .००९०
(८) ९०० × .००९ = ८.१००
(९) .०७४ × .०५२ = .००३८४८
१० .८२ × .८९ = .६८८८

(११) २७.००४	×	३६.०२	= ९७२.६८४०८
(१२) ७.००१	×	.००१	= .००७००१
(१३) ८.०३	×	.००८	= .०६४२४
(१४) .४७६८	×	.००६१	= .००२९०८४८

दशमलव गुणन की उत्पत्ति ॥

कल्पना करो कि गुण्य .९७७६ और गुणक .८२३ है तो इनकासा धारण भिन्नमें ऐसा रूप होगा ॥ $\frac{९७७६}{१००००}$ और $\frac{८२३}{१००}$ अब भिन्न गुणन की रीतिसे इन को गुणा किया तो यह घात हुआ $\frac{८०४५६४८}{१०००००००}$ अब देखो कि गुणन फल के अंश में उतने ही स्थान हैं जितने की उसके हरमें शून्य हैं और उन शून्यों को गिनो तो उनकी संख्या गुण्य गुणक के स्थानों के योग के तुल्य होगी इसी कारण गुण्य गुणक के स्थानों के योग के तुल्य गुणन फल में दशमलव स्थान होते हैं सर्वत्र ऐसेही जानो ॥

दूसरा प्रकार ॥

गुणन फलमें जितने यथेष्ट दशमलव रखने हों उनके रखने की रीति इस प्रकारमें यह विशेष तो है कि प्रश्न कर्ता की इच्छा के अनुसार गुणन फल में दशमलवस्थान होते हैं उसकी यह रीति है कि गुणन फलमें जितने दशमलव के स्थान रखने हों उतनेही गुण्यके स्थान दशमलव बिन्दु से दाहिनी ओर गिनकर उसमेंसे अन्त के स्थान के नीचे गुणक के पूर्णांक की इकाई रक्खो और शेष पूर्णांको को उलटे क्रम से इकाई के आगे दाहिनी ओर और उसी इकाई से बांई ओर उलटे ही क्रम से दशमलव के अंकों कोभी लिखो फिर उसे गुणक मान कर उसके जिस अंक से गुण्य को गुणा करो उसकी दाहिनी ओर जितने गुण्य के अंक हो उनको पूर्वोक्त गुणक के अंकसे मत गुणा करो किन्तु गुणक के अंक के ऊपर जो गुण्य का अंक हो उसीसे गुणने का आरम्भ करो इस रीतिसे जो प्रत्येक घात निकले उनको इस क्रम से लिखो कि उनके दाहिनी ओर के पिछले अंक एक दूसरे के नीचे एकही सूधमें हो परन्तु गुणा करनेमें इस बात काभी स्मरण रक्खो कि गुणक के जिस अंक से गुणा करने का आरम्भ

करो उसकी दाहिनी ओर गुण्य में दो से अधिक अंक हो तो केवल दाहिनी ओर के दो अंक लेकर प्रथम दाहिने अंक को पूर्वोक्त गुणक के अंक से गुण करके उस को मत लिखो किन्तु नीचे जो रीति लिखी है उसके अनुसार जो अंक हाथ लगे उसे याद रक्खो और दूसरे गुण्य के अंक को गुणक के अंक से गुणा कर उस हाथ लगे अंक को उस घात में जोड़ दो और इस से जो हाथ लगे उसे लिखी हुई घात की इकाई में जोड़ दो वा गुणक के जिस अंक से गुणा करने का आरंभ करो उसको दाहिनी ओर गुण्य में केवल दो वा एक ही अंक हो तो पूर्वोक्त रीति के अनुसार जो हाथ लगे उसे लिखी हुई घात की इकाई में जोड़ दो हाथ लगने की यह रीति है कि ५ से १४ तक एक हाथ लगा मानो, १५ से २४ तक २ और २५ से ३४ तक ३ ऐसे ही और भी जानो इस प्रकार गुणक की इकाई आदि से गुण्य को गुणा कर नीचे २ रखते चले जाओ और उन सब इकाइयों को एक ही सूध में रक्खो फिर उन का योग कर गुणन फल जानो और गुणन फल में दाहिनी ओर इष्ट स्थान छोड़ कर दशमलव विन्दु करो॥

संक्षेप रीति का उदा हरण

(१) २७·१४९८६ को ६२४१०३५ से गुणा कर बता ओ पर गुणन फल में चार ही दशम स्थान हों॥

२७·१४९८६
५३०१४२६
२४४३४८७४
५४०२९९७
१०५५९९
२७१५
८१
१४
५२०८·९२८०

गुणन फलमें यथेष्ट दशमलव रखने की साधारण रीति यह है कि पूर्णांक की रीतिसे गुण्य को गुणकके प्रत्येक स्थानसे गुणा कर नीचे इस रीतिसे स्थापन करो कि ऊपर वाले की दहाई के नीचे तले वाले की इकाई हो फिर उनके योगके नीचे आडी लकीर देकर उसके तले लिखलो तिस पीछे दशमलव विन्दु से दाहिनी ओर इष्ट दशमलव स्थान गिन के एक खडी लकीर रख दो उस लकीर के बांई ओर प्रश्नका उत्तर होगा॥

प्रसिद्ध रीतिका उदाहरण

```
         २७ . १४६८०६
         ६२ . ४१०३५
        ─────────────
         १३  ५७४६३०
         ८१  ४४६५८
       २७१४  ६८६
     १०८५६६  ४४
      ५४२६६७  २
    २४४३४८७४
    २५०८६२८०  ६५०५१०
```

(२) २५५.३७८२६३ को ७२.४३०५ में गुणा करके बताओ पर उसमें दशमलवके पांच ही स्थान हों॥ ····· उत्तर १७७७५.८३३३०

(३) १२८.६७८४५ को ३८.२४६३ से गुणा कर कहो, पर गुणन फलमें दशमलवके तीन ही स्थान हों॥ ····उ० ४९२१.४७४

(४) ८६३४.८७४ को ८४३.७५२७ से गुणा कर गुणनफलमें से केवल पूर्णांक की संख्या बताओ॥ ·· उ० ७२८५६९९

(५) २४८२६४ को .७२५२३४ से गुणा करो पर गुणन फलमें दशमलव के छः वा पांच वा चार स्थान हों॥ उ०.१८००४९,वा.१८००४ .वा.१८००

दशमलव के भाग की रीति

भाग देनेमें पूर्णांक और दशमलव का कुछ विचार नहीं करते किन्तु पूर्णांक संख्यावत् भाग देलेते हैं और लब्धि में दशमलव विन्दु के चिन्ह

करने की यह रीतिहै, कि भाजक के दशमलव स्थानोंके भाज्य के स्थान जितने अधिक हों उतने ही स्थान दाहिनी ओर छोड़ के लब्धि में दशमलव विंदु करलेतेहैं पर लब्धि में उतने स्थान न मिले तो जितनी न्यून ताहो उतनेही शून्य लब्धि की वांई ओर देकर लब्धि पूरी करलेतेहैं और विशेष दशमलव लेने हों तो भाग देने से पीछे जो शेष बचे उसपे एक २ शून्य रखके भाजक का भाग देतेजाते हैं और जितनी चाहिये उतनी लब्धि ले लेतेहैं ॥ कदाचित भाजकमें भाज्यके दशमलव थोड़े हों तो जितने न्यून हों उतनेही शून्य भाजकी दाहिनी ओर देकर भाग देनेका आरंभ करते हैं ॥ (१) ५)१२.६७८९४५

२५.३५७८९ लब्धि

(२) १२).०४८२७९६

.०४०२३३ लब्धि

(३) १.७९).०४८६२४०९७(.०२७१६४३

```
 ३५८
 ----
 १२८२
 १२५३
 ----
  २९४
  ५७६
 ----
 ११५०
 १०७४
 ----
  ७६९
  ७१६
 ----
  ५३७
  ५३७
 ----
```

(४) .२६८५)२७.००००(१००.५५८६५

```
  २६८५
 -----
  १५०००
  १३४२५
 -----
  १५७५०
  १३४२५
 -----
  २३२५०
  २१४८०
 -----
```

```
१०७००
 ३६९३०
--------
 १४६७०
 १३४२५
 २४ ७५ इसीप्रकार भाग देते जाओ
```

(५) ४.८ में १.३५ का भाग दो .... उत्तर ३.५५५

(६) .३०२ में .३४७ का तथा .... उत्तर १.१४९०९६

(७) ५.४२ में १.२५ का तथा .... उत्तर ४.३३६

(८) .००२ में ६ का तथा .... उत्तर .०००१६

(९) १ में .१ का तथा .... उत्तर १०

(१०) .००७१ में .००८६ का तथा .... उत्तर .०८२५५

(११) .७ में .००३५ का तथा .... उत्तर २०००

भाग की संक्षेप रीति ॥

भागमें लब्धि के दश मलवके स्थान का नियत करदियाजायतो यह रीतिहै कि भाजक की बांई ओर से उनस्थानो के तुल्य अंकलेके भाजक बनालो और शेष दाहिनीं ओरके जो अंक हों उन्हे छोड़ दो उस भाजक का भाग देके लब्धिको टेढी लकीर देकर भाज्यकी दाहिनी ओर और भाजक लब्धिसे गुणा कर भाज्यके नीचे रक्खो फिर बाकी निकाल कर उस नवीन भाज्य और पहिले भाजक की दाहिनी ओर वाला एक स्थान मिटाके उसे नवीन भाज्यका भाजक जानो इस प्रकार भाज्य और भाजक बनाते चले जाओ परन्तु भाजक तो लब्धि से जो गुणा कर भाज्यके नीचे घटाने के लिये रक्खो उस की इकाईमें हर का जो अंक छोडाहो उसेभी लब्धिसे पूर्वोक्त संक्षेप रीतिसे गुणाने में जोहो पलटा उसको जोड लो, तब बाकी निकालो कदाचित् जितनी लब्धि लेनी हो, उतनेस्थान हरमें नहोतो पहिले सम्पूर्ण हरका भाग देना शुरू करो और जब हरके स्थानोंके तुल्य लब्धि लेनी बाकीरह जाय, तब संक्षेपरीतिसे भागलो ॥ उदाहरण

(१) ७५०८.९२८०६५०५१ में ९२.४१.०३५ का भाग देके ऐसी

लब्धि निकालो कि जिसमें चार ही दशमलव स्थान हों ॥

```
९२.४१०३)२५०८.९२८०६५०५१(२७.१४९८
          १८४८२०७
९२.४१० )६६०७११
          ६४६८७२
९२.४१)१३८४९
       ९२४१
९२.४) ४६०८
      ३६९६
९२)  ९१२
     ८३२
९)   ८०
     ७५
```

यहां भाज्य की पूर्णांक संख्या २५०८ में भाज्य की पूर्णांक संख्या ९२ का भाग देनेसे जो लब्धि मिलेगी और लब्धिमें दशमलव के चार स्थान कहे हैं इसलिये २ और ४ का योग ६ हुआ इसीसे हरके वांई ओर के उतनेही स्थान ९२.४१०३ लिये और दाहिनी ओर क्या। शेष ५ का अंक छोड दिया परन्तु चलती हुई रीति यही है कि पूर्ण भाज्य में संपूर्ण भाजक का भाग देते और। जितनी लब्धि लेनी होतीहै उतनी लेलेते हैं ॥

पहिले उदाहरणपे गणित दिखाते हैं॥

```
९२.४१०३५)२५०८.९२८०६५०५१(२७.१४९८
          १८४८२०७०
          ६६०७२१०६
          ६४६८७२४५
          १३०४८६१५
           ९२४१०३५
          ४६१२५८००
          ३६९६४१४०
           ९१११६६०५
           ०३१६६३१५
           ७९४७२६०१
           ७३९२८२८०
          ५५४४६२१
```

(२) ७२१.१७५६२ में २.२५७४३२ का भाग देके लब्धि बताओ पर उस लब्धि में दशमलव स्थान तीनही हों॥ उ० ३१९.४६७

(३) १२.१६९८२५ में ३.१४१५६ का भाग देकर ऐसी लब्धि बताओ जिसमें दशमलव स्थान पांचही हों

उत्तर ३.८७३७७

(४) ८७.०७६३२६ में ९.३६५५०७ का भाग देके लब्धि बताओ पर उसमें दशमलव स्थान सातही हों॥ उत्तर ९.२९७५६०२

(५) ४०.०७६७४५ में २.९५८६ का भाग देके लब्धि की केवल पूर्ण

संख्या बताओ॥ ·· ·· ·· उत्तर १३

दशमलव को साधारण भिन्नमें लानेकीरीति

जिस दशमलव को साधारण भिन्नमें लाना हो उसको अंशमान के उसके नीचे हरके स्थानमें एकका अंक लिखो और उसके ऊपर या दाहिनी ओर इतने विन्दु लिखो जितने कि उन दशमलवमें स्थान हों जैसे ·५ दशमलवको साधारण भिन्नमें लाना होतो ५के अंक को अंशके स्थानमें लिखकर उसके नीचे एक आड़ी लकीर इसी तरह की $\frac{५}{}$ खीचो और उसके नीचे हरके स्थानमें एकका अंक लिख कर उसकी दाहिनी ओर एक बिन्दी करदो इस प्रकारसे $\frac{५}{१०}$ यहां एक बिन्दी इसी लिये दीहै किइस दशमलव में केवल एकही स्थान है इसीप्रकार और भीजानो॥ $·७ = \frac{७}{१०}$, $·०९ = \frac{९}{१००}$, $·४२ = \frac{४२}{१००}$, $·००२५ = \frac{२५}{१००००}$

साधारण भिन्नके अंशके स्थानमें दशमलव को लिखने में दशमलव के पहले अंक के वीचमें की सव विंदिया लुप्त होजाती हैं॥

जैसा $·५ = \frac{५}{१०}$, $·०५ = \frac{५}{१००}$, $·००५ = \frac{५}{१०००}$, $·०००५ = \frac{५}{१००००}$

नीचे के दशमलवों को साधारण भिन्न में लाओ॥

(१) ·११४ को साधारण भिन्नमें लाओ॥ ·· ·· उ० $\frac{११४}{१०००}$

(२) ·२५ तथा ·· ·· ·· ·· उ० $\frac{२५}{१००}$

(३) ·०००६ तथा ·· ·· ·· ·· उ० $\frac{६}{१००००}$

(४) ·६२५ तथा ·· ·· ·· उ० $\frac{६२५}{१०००}$

(५) ·०८ तथा ·· ·· ·· ·· उ० $\frac{८}{१००}$

भिन्न को दशमलवके रूपमें लानेकी रीति॥

जिस भिन्न को दशमलवके रूपमें लाना हो उसके अंश को दाहिनी ओर इतनी विंदियां देलो जितने कि दशमलवस्थान लब्धिमें लेने हों और उस अंश को भाज्य मान पूर्व हर का भाग

भाग की उत्तपत्ती

भाजक और लब्धिके घातके तुल्य भाज्य होताहै और दशमलव के गुणनमें यह वातभी लिखचुके हैं, कि गुण्य और गुणक के दशमलव

स्थानों के भाग के तुल्य; गुणन फलमें दश मलव स्थान होतेहैं, इस लिये, भाज्यके दशमलव स्थान सदा भाजक और लब्धि के दशमलव स्थानोंके योग तुल्यही होंगे इसीसे यह वातभी सिद्ध होती है कि भाजक के दश मलव स्थानों से भाज्य के जितने अधिक होंगे, उतनेही लब्धि में दश मलवस्थान होंगे॥ दो जो लब्धि मिले उसकी दाहिनी ओरसे उन विन्दुओंके तुल्य स्थान गिनकर दश मलव विन्दु करदो और उतने स्थान नहोंतो लब्धि की बांई ओर कमती की विन्दी देलो॥

(१) ५/२४ इस भिन्नका, दशमलव में रूप वताओ॥

२४)५०००००० (२०८३३३ इत्यादि

२०८३३३ यही उत्तर हुआ

(२) १/४, १/२ और ३/४ इन भिन्नोंका दशमलव में रूप वताओ॥

उत्तर ·२५·५·७५

(३) ३/८ का दश मलव में रूप वताओ॥ .. उ० ·३७५

(४) ३/४ का तथा .. .. .. उ० ·७५

(५) ५/३२० का तथा .. .. .. उ० ·०१५६२५

(६) २५/३२२ का तथा .. .. .. उ० ·०७७५७७

(७) १३/१७२८ का तथा .. .. .. उ० ·००७५२३१

(८) १२/२५ का तथा .. .. .. उ० ·४८

(९) ५/१६ का तथा .. .. .. उ० ·३१२५

(१०) ६/७ का तथा .. .. .. उ० ·८५७१४२

(११) १०/५५ का तथा .. .. .. उ० ·१८

(१२) ६/१३ का तथा .. .. .. उ० ·४६१५३८

(१३) ३/४०० का तथा .. .. .. उ० ·००७५

(१४) ७/९०० का तथा उ० ००७७

(१५) १/६ का तथा .. .. .. उ० ·१६

मिश्र को दश मलव के रूप में लाने की रीति

मिश्र भिन्नोंमें उच्च और हीन जाति होती है उनमें से जिस जाति का दशमलव करना हो उस जातिका सामान्य भिन्न बनाकर दशमलव की रीतिसे अंशमें हरका भाग दो जो लब्धि मिलेगी वही उस मिश्र जाति की दशमलव संख्या होगी ॥

(१) १५ आने ९ $\frac{३}{४}$ पाई को रुपये के दशमल के रूपमें बताओ ॥

१५ आने ९ $\frac{३}{४}$ पाई = १२×१५×९ $\frac{३}{४}$ पाई = १८०+९+$\frac{३}{४}$ = १८९ $\frac{३}{४}$ = $\frac{७५९}{४}$ ये पाई हुई और १ रुपया = १२×१६ = १९२ पाई इस कारण $\frac{७५९}{४}$ + १९२ = $\frac{७५९}{४×१९२}$ = $\frac{२५३}{४×६४}$ = $\frac{२५३}{२५६}$ = ·९८८२८१२५ यही उत्तर हुआ

मिश्र का दशमलवमें लाने की रीतिकी उपपत्ति ॥ जो भिन्न तुल्य होते हैं उनका कैसा ही रूप हो पर एक का हर अपने अंशसे जो संबंध रखताहै वही सबन्ध दूसरे का भी हर अपने अंशके साथ रखताहै, जैसा ये दो भिन्न $\frac{३}{४}$ और $\frac{१२}{१६}$ तुल्य हैं इसीसे ४ : ३ :: १६ : १२ :: इसी प्रकार सर्व्वत्र जानो किसी भिन्न को दशमलव के रूपमें लाया चाहते हो, तो यह तो तुम जानतेही हो, कि दशमलवमें हर १०, १००, १०००, आदि होताहै, इससे अनुपातसे उसका अंश भी जान सक्ते हो, जैसे $\frac{७}{१३}$ को दशमलव के रूपमें लाना हो तो अनुपातसे ऐसा रूप होगा ॥

(२) १५ सेर ६ छटांकों को मनके दशमलव में लाओ ॥

१६) ६.०००
·३७५
१५·०० ... १५·३७५
४०) १५·३७५
·३८४ उत्तर·३

१३ : ७ :: १००० आदि : $\frac{७×१००० आदि}{१३}$ = $\frac{७०००}{१३}$ = ·५३८४६ आदि यही अभी छपा और यह दशमलव = $\frac{७}{१३}$ क्योंकि पहिली रीतिसे भी $\frac{७}{१३}$ को दशमलव में लावो तो ·५३८४६ आदि यही रूप आवेगा जिसका हर ५ हो उसका दशमलव लानेसे अन्तर लब्धि नहोगी, वा ऐसा हर हो कि जिसे आधा करते चले जाय तो अंतमें एक हो जाय वा ५ हो जांय वहांभी अन्तर लब्धि न होगी और शेष हरोंसे दशमलवमें अनंत लब्धि मिलेगी इसी बातको देख कर लोग पहिले

(३) ७ बिस्वे ९ बिस्वांसी को बीघेके दशमलवमें लाओ
२०) ९.०००
२०) ७.४५०
·३७२५ उत्तर

से भी अनुमान कर सके हैं कि दशमलव लब्धि का अन्त पावेंगे वा नहीं, जैसा १/२९ को दशमलव के रूप में लाना हो तो जानो, कि इसके दशमलव अनन्त पावेंगे, जैसा १/२९ दशमलव के रूप में लाने के लिये १ के दाहिनी ओर शून्य धर कर यहां तक क्रिया की कि शेष ८ बचे॥

(४) १५ गट्ठों को जरीब के दशमलव में लाओ॥

२०) १५.००० ॥ .७५० उत्तर

प्रश्न (१) ३ आने ९ पाई को रुपये के दशमलव में बताओ॥ उ० .२३४३७५

(२) १२ आने ४ पाई को तथा .. .. .. उ० .७७०८८

(३) १४ तथा ० तथा .. .. तथा .८७५

(४) ३५ सेर ९ छटांक को मन के दशमलव में लाओ तथा .. .८८९०६

(५) १४ सेर ० छटांक तथा तथा .३६२५०

(६) १२ तथा तथा .०१८७५

(७) ३ बिस्वे १५ बिस्वांसी को बीघे में तथा .१८७५

(८) १७ तथा १८ तथा तथा तथा .८९५०

(९) ० तथा १४ तथा तथा तथा .०३५०

(१०) १७ गट्ठों को जरीब के दश मलव में ० तथा .८५

(११) ३५ गट्ठों को जरीब के दश मलव के रूप में बताओ॥ उ० १.७५

(१२) ० आने ९ पाई को रुपये के दश मलव में लाओ॥ उ० .०४६२७

रहे तो १/२९ = .०३४४८ ८/२९ अब इन दोनों को ८ से गुणा करदेवें, तो ८/२९ = .२७५८४ ६४/२९ = .२७५८६ ६/२९ होंगे, कारण यह है कि ६४/२९ = .२ ६/२९ पहले बता चुके हैं कि १/२९ = .०३४४८ ८/२९ और ८/२९ = .२७५८६ ६/२९ अब .०३४४८ ८/२९ में शेष है इसकी जगह .२७५८६ ६/२९ लिख देवें तो १/२९ = .०३४४८२७५८६

(१३) ० आने ९ पाई के रुपये को दश मलव में लावो॥ उ० .०४६२७

मिश्र जाति की राशि को दशमलव के रूप में लाने की दूसरी रीति

मिश्र राशि में सबसे छोटी हीन जाति को ऊपर और उसकी अपेक्षा

जो उच्च जाति हो उसे उसके नीचे रक्खो ऐसेही उच्च जातों को नीचे २ रखते चले जाओ कि जिसमें सबसे बड़ी उच्च जाति सबसे नीचे हो उनको भाज्य मान कर प्रत्येक की बांई ओर ऐसा हर रक्खो, कि जिस का भाग देने से हीन जाति अपनी २ ही ऊपर वाली उच्च जाति हो जांय, और उन भाज्य और भाजकों के बीच में एक खड़ी लकीर करदो पहले ऊपर वाले भाज्य में अपने हर का भाग दे दशमलव लो और जो लब्धि मिले उसे अपने नीचले की दाहिनी ओर दशमलव बिंदु करके रखदो और लब्धि समेत इस नीचले भाज्य को भाज्य मानकर उसमें अपने हर का दशमलव की रीति में भाग दो और लब्धि को अपनी

= $\frac{६}{२९}$ फिर इन तुल्य भिन्नों को ६ से गुणा कर दिया तो $\frac{३६}{२९}$ = .२०६८९६५५१७ $\frac{७}{२९}$ अभी बता चुके हैं कि $\frac{१}{२९}$ = .०३४४८२७५८६ $\frac{६}{२९}$ इसके शेष $\frac{६}{२९}$ की जगह .२०६८९६ ५५१७ $\frac{७}{२९}$ लिखा तो $\frac{१}{२९}$ = .०३४४८२२७५.८६२०.६८९६ .५५१७ $\frac{७}{२९}$ इससे अधिक दशमलव लेने हों तो लेते जाओ पर लब्धि का अन्त न होगा

नीचले भाज्य की दाहिनी ओर रखके इस संपूर्ण संख्या में नीचले दूसरे हर का भाग दो, इस क्रिया से अंत में जो लब्धि मिले वही दशमलव लब्धि जानो॥ इसी रीति से पहले प्रश्न का उत्तर लाओ

४	३
१२	९.७५
१६	१५.८१२५
	.९८८२८१२५

(२) १४ सेर का, मन के दशमलव में उत्तर बताओ।
उत्तर .. .. .३५
(३) ३ सेर का, तथा .. .. उ० .०७५
(४) ६ आनें को, रुपये के दशमलव में बताओ॥
उ० .३७५

(५) $\frac{३}{४}$ गज और २ गिरह को, गज के दशांश भिन्न में बताओ॥ उ० .८
(६) १० आठ वाड़े और दो दिन को वर्ष के दशमलव में बताओ॥
इस प्रश्न में वर्ष ३६५ दिन का जानो॥ उ० .१९७२६० आदि
(७) ३ आने का रूप रुपये के दशमलव में बताओ॥ उत्तर .१८७५
(८) ६ गिरह, २ अंगुल, को गज को दशमलव में बताओ॥ उ० .४१६६ आदि

(९) ६ माशे, ३ रत्ती को तोले के दशमलव में निकालके बताओ ॥
उत्तर ·५३१२५ आदि

(१०) १७ गज़ १ फुट, ६ इंच का पोल के रूप में दशमलव बताओ ॥
उत्तर ·००६९९४३१८ आ०

(११) १ रोड़ १४ पोल को एकड़ के रूप में लाके दशमलव बताओ ॥
उ० ३२७५

(१२) १८ विस्वे, ३ विस्वांसी को बीघे के दशांश में बताओ। उ० ९०७५

तीसरा प्रकार ॥ दशमलव
के मान को पूर्णांक संख्या के रूप में लाने की रीति

जिस जाति का इष्ट दशमलव हो उसकी अपेक्षा जो हीन जाति हो उसमें उसे गुणा करो जैसे रूपये का दशमलव हो तो उसे १६ से गुणा करो और पूर्णांकलमें पहले के तुल्य दशमलव के स्थान अलग कर लो फिर उस नवीन दशमलव को भी पूर्वरीति में गुणा करके हीन जाति का दशमलव करलो और गुणन फल में दशमलव पहिले ही के तुल्य रक्खो ॥ इसी प्रकार जहां तक हीन जाति का संभव हो करते जाओ अंत में दशमलव बिंदु से पाई और जो अङ्क होंवे सब पूर्णांक होंगे

अंक

(१) ·३७६२३ इस रुपये के नाम को पूर्ण संख्या में बताओ ॥

३७६२३
 १६
―――――
६·०१९६८
 १२
―――――
·२३६१६ यह पाई का दशमलव है ॥

(२) ·६२५ आने के भाग का मान बताओ ॥
उ० ७ ½ पाई

(३) एक रुपया चार आने के ·८३२२६ भाग का क्या मान पूर्ण होगा ॥
उ० रुपया १, ७ ¼ पाई के लगभग

(४) २ मन ३२ सेर के ·६७२५ भाग का मान बताओ ॥
उ० १ मन ३५ सेर ५ छटांक कुछ ऊपर

(५) ३ मन २४ सेर के ·६२५ भाग का मान बताओ ॥ उ० ·९ सेर ॥

(६) एक महीने के ·४२८५७ भाग का मान बताओ ॥

उत्तर १ अठवाड़ा ५ दिन २० घन्टे ३४ मिनट कुछ ऊपर ॥

(७) ·७५	एक रुपये का वरा वर है		१२ आने के ॥	
(८) ·५०	तथा	तथा	८	तथा
(९) ·२५	तथा	तथा	४	तथा
(१०) ·१२५	तथा	तथा	२	तथा
(११) ·६२५	तथा	तथा	१०	तथा
(१२) ·१८७५	तथा	तथा	३	तथा
(१३) ·४	एक वीघे की वरावर है		८	विस्वके
(१४) ·६	तथा	तथा	१२	तथा
(१५) ·०४	तथा	तथा	१६	विस्वांसी के
(१६) ·२५	एक मन का	तथा	१०	सेरके
(१७) ·७५	तथा	तथा	३०	तथा
(१८) ·८	तथा	तथा	३२	तथा
(१९) ·०७५	तथा	तथा	३	तथा

दशमलव के त्रैराशिक की रीति ॥

दशमलव के त्रैराशिक में भी पूर्णांक संख्या की ही नाई राशे अपने अपने स्थानपे स्थापन की जाती हैं उनमें कोई मिश्र राशि हो तो उसकी हीन जाति को उच्च जाति करके उसका रूप दशमलव में कर लेते और दूसरा राशि को एक जाति की बना लेते हैं फिर त्रैराशिक की तीन राशों में अंत की तीन राशें के घात में आदि की राशि का भाग देने से जो लब्धि मिलती है वही प्रश्न का उत्तर होता है वह उत्तर उसी जाति का आवेगा जिस जाति की अंत राशि होगी ॥

१ $\frac{१}{४}$ गज़ कपड़े का मोल ११ आने ६ पाई है, तो ५७ $\frac{३}{४}$ गज़ का क्या होगा ॥ १ $\frac{१}{४}$ = १.२५, ५७ $\frac{३}{४}$ = ५७.७५ और ११ आने ६ पाई = ११.५ ॥

गज़		गज		आने	
१.२५	:	५७.७५,	::	११.५	: उत्तर

५७.७५
११.५
―――――
२८८७५
५७७५
५७७५
―――――
५.२५) ६६४.१२५ (५३३.३ आने
६२५
―――
३९१
३७५
―――
१६२
१२५
―――
३७५
३७५ और .३
१२
―――
३.६

१६) ५३३ (३३ रु०
४८
―――
५३
४८
―――
५ आने

उत्तर ३३।≡)३ ३/५ पाई

(२) जो औषधि १५ आने ६ पाई की ५ तोले आती है वह ११२ तोले ६ मासे कितने की आवेगी॥ उ० २१।॥)९ पाई

(३) १३ॽ का १४ गज़ कपड़ा आवे तो ३५४॥ॽ६ पाई का कितना आवेगा॥ उत्तर ३७८ गज़ ८ गिरह

(४) १४ सेर का मोल १।ॽ६ पाई है तो १० मन २ सेर का क्या होगा॥ उत्तर ४०।=)६/७ पाई

(५) व्याज के १५॥=)६ पाई ३४३=)पे तो १२ महीनें में मिलते हैं तो ७ १/२ महीने में कितने रुपयों पे मिलेंगे॥ उत्तर ५४९)

(६) १ॽ९ १/२ पाई गज़ के भाव का कपड़ा ३२।=) १/४ पाइ का कितना आवेगा॥ उत्तर ६६ गज ८ गिरह॥

(७) ।)७ पाई का १ १/४ गज़ की दर का कपड़ा ३९ १/२ गज कितने का आवेगा॥ उत्तर ६।≡)५ ५/७ पाई॥

(८) ९।)रवांड के ६।ॽ४ पाई को २ मन ३२ सेर के भाव से कितने दाम होंगे॥ उत्तर २०॥=)८ पाई

मिश्र जाति की राशि को दशमलव के रूपमें लाने की रीति जो लिख आये हैं उसकी उपपत्ति॥

१५ आने ९ ३/४ पाई में से ३/४ का दशमलव में रूप .७५ हुआ इस कारण ९ ३/४ पाई की जगह ९.७५ पाई लिख सक्ते हैं॥

९.७५ पाई = ९७५/१०० पाई इन्हें आनें के रूपमें लाये तो ९७५/१२×१०० = ०.८१२५

इस लिये १५ आने ९ ३/४ पाई की जगह १५.८१२५ आने लिख सक्ते हैं

और १५.८१२५ आने = १५८१२५/१०००० आने इन्हे रुपये के रूपमें ला

तो $\frac{१५८१२५}{१६ \times १००००} = \frac{१५८१२५}{१६००००}$ = .९८८२८१२५ यह दशमलव रूपये के रूपमें हुआ और इसका मान १५ आने और ९ है पाई है ॥

अथ घातकी क्रियाका प्रकार

एकही या तुल्य संख्या ओंके घात क्रिया और जै वेर उन तुल्य संख्या ओंका घात करे उस संख्याके अंक को घात प्रकाशक बोलते हैं, जैसा तुल्य दो संख्या ओंके घातसे वर्ग होताहै उसको घात प्रकाशक और संख्या ओंके तीन घातको घन कहतेहैं उसका घात प्रकाशक ३ है ऐसेही चतुर्घात पंच घात आदिके घात प्रकाशक ४ ५ आदि होते हैं ॥ $४ \times ४ = ४^{२} = १६$ = ४ के वर्गके

और $५ \times ५ \times ५ = ५^{३} = १२५$ = ५ के घन के यहां ४ पर जो २ का और ५ पर ३ का अंक है वे घात प्रकाशक हैं ॥

वर्गादि घातकरने कीरीति

किसी इष्ट संख्या को उसी इष्ट संख्या से गुणन करने से जो गुणन फल होताहै वही वर्ग कहाताहै ॥ तुल्य दो इष्ट संख्या ओंके घात से जो गुणन फल हो उसे फिर । उसी इष्ट संख्यासे गुणन करनेसे जो गुणन फल हो उसे घन कहते हैं ॥ उसी इष्ट संख्या के घन को फिर भी उसीसे गुणादो तो चतुर्घात अर्थात् वर्ग होजायगा ऐसेही पंच घात आदि जानो ॥

(१) उदाहरण, १३ का वर्ग बताओ ॥

```
   १३
   १३
  ----
   ३९
  १३
  ----
```

१३ का वर्ग १६९ यही उत्तर भया

(२) उदा० १९ का घन और चतुर्घात बताओ ॥

```
     १९
     १९
    -----
    १७१
    १९
    -----
    ३६१    वर्ग
     १९    गुणक
    -----
   ३२४९
   ३६१
    -----
   ६८५९    घन हुआ
     १९    गुणक
    -----
  ६१७३१
  ६८५९
    -----
 १३०३२१ यह १९ का चतुर्घात हुआ
```

(३) ७५ का वर्ग बताओ ॥ उ० ५६२५
(४) २२३ का वर्ग कहो ॥ उ० ४९७२९
(५) ७५ का घन क्या होगा ॥ उ० ४२१८७५
(६) ३५ का घन बताओ ॥ उ० ४२८७५
(७) २२३ का घन कहो ॥ उ० ११०८९५६७
(८) $\frac{३}{४}$ का चतुर्घात कहो ॥ .. .. .. उ० $\frac{८१}{२५६}$
(९) ११ का पंच घात कहो ॥ उ० १६१०५१

मूल क्रिया

घात क्रिया का बिलोम मूल क्रिया होती है इस्से इष्ट संख्या का वर्ग मूल घ मूल आदि जाना जाता है, इष्ट संख्या का अभीष्ट घात मूल उसे कहते हैं जिसे कि उसीसे पूर्वोक्त यथेष्ट बार गुणा करो तो वही इष्ट संख्या होजाय जैसा ४ का वर्ग मूल २ है क्योंकि २×२=४ और ६४ का घन मूल ४ है क्योंकि ४×४×४=६४ ऐसे औरभी जानो ॥

मूल प्रकाश का अंक वा चिन्ह से मूल जाना जाताहै ॥ जैसा √४ वा ४$^{\frac{१}{२}}$=२=४ के वर्ग मूलके ॥ ∛६४ वा ६४$^{\frac{१}{३}}$=४=६४ के घन मूलके

जिन रा शों का ठीक मूल नहीं मिलता उन्हें करणी कहतेहैं और उन का आसन्न मूल लेलेतेहैं जैसा २ का वर्ग मूल और ९ का घन मूल ठीक नही मिल सक्ता इसलिये वर्ग मूल की अपेक्षा √२ को और घन मूल की अपेक्षा ∛९ को करणी कहेंगे ऐसे और भी जानो ॥

पूर्णांक वर्ग मूल निकालने की रीति ॥

(१) जिस इष्ट संख्या का वर्ग मूल लेना चाहो उसके इकाई आदि विषम स्थान अर्थात दाहिनी ओरसे एक स्थान शत स्थान आदि दूसरे२ स्थानपे बिन्द का चिन्ह करदो ॥

(२) सबसे पिछला अंगा बांई ओर का चिन्ह हो वहांतक बाई ओरके अंकोंका बड़ेसे बड़ा वर्ग मूल आसन्न हो सो लेलो और उस वर्ग मूल को इष्ट संख्याके दाहिनी ओर टेढ़ी लकीर करके स्थापन करो ॥

(३) जो वर्ग मूल लियाहै उसका वर्ग उन अंकों से जिनमें मूल का संभव दे-

खाया नीचे रख कर घटा दो जो शेष रहे उसे नीचे आड़ी लकीर कर के रखदो और इष्ट संख्या की पंक्तिमें से बाईं ओरके दो अंक और लेकर उस शेषको दाहिनी ओर रखके उसको भाज्य मानो ॥

(४) मूल को दूना कर भाजक मानो और भाज्यके दस स्थान तकमें उस का भाग देखो फिर जो लब्धि मिले उसे पहले मूल और भाजक दोनों की दाहिनी ओर रक्खो ॥

(५) उस लब्धि के रखने से जो भाजक की संख्या होजावे उस सबको लब्धि की संख्या से गुणा करके भाज्यके नीचे रख कर बाकी निकाललो और उस बाक़ी की दाहिनी ओर इष्ट पंक्तिमें से दो स्थान के अंक उतार कर रख लो उसे नवीन भाज्य मानो ॥

(६) दूने मूल का उस नवीन भाज्यमें भाग दो जो लब्धि मिले उसे पहले मूलकी दाहिनी ओर रक्खो और शेष क्रिया पूर्व्ववत्त करो ॥ इसी रीतिसे सब अंकोपर क्रिया करते जाओ और इस बातपे ध्यान रक्खो कि इष्ट पंक्तिमें जितने चिन्ह कियेहैं मूल की संख्यामें उतनेही स्थान होंगे, भाजक बनानेके लिये जो मूलको दूना करतेहैं उसके लिये यह रीति याद रक्खो कि भाजकके ऊपर लब्धि रखनेसे जो भाजक हुआहो उस की दाहिनी ओर के अंकमें वही लब्धि फिर जोड़ दो तो मूल दूना होजायगा ॥

पूर्णांक वर्गमूल निकालनेकी दूसरीरीति

जिस इष्ट संख्या का वर्ग मूल लेनाहै उसपे जो चिन्ह कियेहों वे दो चार आदि सम होंतो आधे चिन्हों तकका मूल पूर्वरीति सेलेलो जैसा मूल में चार अंक आतेदीखें तो दो हीका और तीन पांच आदि विषमहों तो आधेसे एक चिन्ह आगेतक का मूल लेलो और उनमूल के अंकों का भाजक कही हुई रीतिसे बनालो फिर इष्ट पंक्ति मेंसे उतने अंक उतार कर शेष पे रखदो कि जिसमें भाग देनेसे मूलको शेष लब्धि मिलजाय और जो लब्धि मिले उसे पूर्वमूलके अंकोंकी दाहिनी ओर रख दो तो मूल की संख्या होजायगी ॥

(१) उदा० ५४६९९०२५, इस संख्याका वर्ग मूल कहो ॥

५४९९०२५(२३४५ मूल
४
४३)१४९
३ १२९
४६४)२०९०
४ १८५६
४६८५)२३४२५
२३४२५

(२) .. .. .. ५६२५ का वर्ग मूल कहो॥ उ० ७५
(३) .. .. .. ९०२५ का तथा उ० ९५
(४) .. .. .. १०४९७६ का तथा उ० ३२४
(५) .. .. .. १०६९२९ .. .. का तथा उ० ३२७
(६) .. .. १०५३००२५ .. .. तथा उ० ३२४५
(७) .. .. १५२३९९०२५ .. .. तथा उ० १२३४५
(८) .. .. ११९५५०६६९१२१ .. .. तथा उ० ३४५७६१

दूसरीरीतिसे मूलका उदाहरण
११९५५०६६९१२१
९
६४) २९५
४ २५६
६८५) ३९५०
५ ३४२५
६९०) ५२५६६९(७६१
४८३०
४२६६
४१४०
१२६९
६९०

साधारण भिन्न का वर्ग मूल निकालना होताहै तो अंश के मूल को अंश और हरके को हर जुदा२ लेकर सब लेतेहैं जैसे ६४/[illegible] का वर्ग मूल ८/[illegible] है

दशमलव के वर्ग मूल की रीति।

जिस राशि का वर्ग मूल निकालना हो उसमें केवल दशमलव ही हों तो दशमलव के स्थानसे दाहिनी ओर प्रत्येक दूसरे स्थान के अंश पर एक२ विन्दु करके पूर्ण संख्या की भांति उसका मूल निकाल लो इस

का स्मरण रक्खो मूलमें दशमलव स्थान इष्ट दशमलव संख्या पर

के मूलके चिन्हों की संख्या के तुल्य होंगे ॥ कदाचित वर्ग राशि में पूर्णां क दश मलव सहित होतो पूर्ण संख्या का इकाई पे और उसकी बांई। दाहिनी दोनें ओर एकांत तर अंकों पर एक २ विन्दु रखदो और यह याद रक्खो कि मूल पूर्ण संख्याओं पर के मूलके चिन्होंकी संख्याके तुल्य पूर्णांक और दश मलव के अंकों पर के चिन्हों की संख्या के तुल्य दश मलव स्थान होंगे और शेष क्रिया पूर्ण संख्या के सदृश होगी परन्तु अन्तमें शेष अङ्क बचे और मूलमें अधिक दशमलव लाने व होतो प्रत्येक शेष की दाहिनी ओर दो २ शून्य रखते जाओ॥ ७८

प्रश्न १४८७६२३५७ का वर्ग मूल बताओ॥

१४८७६.२३५७ (१२१.९६८३७५

२२ | ४८
२ | ४४
२४१ | ४७६
१ | २४१
२४२९ | २३५२३
९ | २१८६१
२४३८६ | १६६२५७
६ | १४६३१६

२४३९२) १९९४१ (८१७५
१९५१४

२४३) ४२७
१४५

२४) १८३
१७३

२) १२
१२

(२) ३६०८६३ का वर्ग मूल बताओ ॥ उत्तर ६०७.३५०९२

(३)	३.१७२१८१२	का तथा	उत्तर .. १.७८१०६
(४)	$\frac{५}{१२}$	का तथा	उ० .. ६४५४९७
(५)	६ $\frac{२}{५}$	का तथा	उ० ... २.५२९८०
(६)	१०	का तथा	उ० ... ३.१६२२७७
(७)	.०००३२७५४	का तथा	उ० ... .०१८०९
(८)	१७.३०५६	का तथा	उ० ..... ४.१६
(९)	.०००७२९	का तथा	उ० ...... ०.२७
(१०)	५	का तथा	उ० .. २.२३६०६८
(११)	६	का तथा	उ० .. २.४४९४९९
(१२)	७	का तथा	उ० .. २.६४५७५१
(१३)	१०	का तथा	उ० .. ३.१६२२७७
(१४)	११	का तथा	उ० .. ३.३१६६२४
(१५)	१२	का तथा	उ० .. ३४६४१
(१६)	६०१	का तथा	उ० .. २४.५१५३०१३
(१७)	७००	का तथा	उ० .. २६.४५७५१३१
(१८)	९९९	का तथा	उ० .. ३१६०६९६१३
(१९)	९७६	का तथा	उ० .. ३१.२४०९९८७

पूर्णांक घन मूल की रीति

(१) जिस इष्ट संख्या का घन मूल निकालना हो उसकी इकाई के स्थान पे चिन्ह कर दो उसके आगे बीच के दो स्थानों को छोड़ तीसरे पै फिर चिन्ह करो ऐसे ही दो २ अंक बीच दे कर सबों पे चिन्ह करलो और बांई ओर के सबसे पिछले चिन्ह तक में बड़ी से बड़ी जिस संख्या का घन आ सके उसे इष्ट संख्या की दाहिनी ओर लकीर कर स्थापन करो ॥

(२) उस घन मूल की संख्या का घन इष्ट पंक्ति के उन अंकों के नीचे जिनमें कि घन मूल का संभव देखा था रख कर घटा दो बाकी निकले उसे नीचे लिख कर उसकी दाहिनी ओर इष्ट पंक्ति के बांई ओर के तीन।

स्थान के अंक उत्तार कर रखदो और उसे भाज्य मानो ॥

(३) उस भाज्यमें घन मूल के तिगुने वर्ग का भाग देनेसे जो लब्धि मिले वह घन मूल का दूसरा अंक होगा ॥

(४) मूलके उन दोनों अंकों का घन पूर्व कहे हुये दाहिनी ओर के दूसरे चिन्ह तक के अंकों में घटा दो शेष को दाहिनी ओर इष्ट पंक्ति मेंसे तीन स्थान के अंक पूर्व रीतिसे उतार कर रखदो और उसे नया भाज्य मानो उसमें घन मूल की जितनी संख्या मिल चुकी हैं उसके तिगुने वर्ग का भाग दो जो लब्धि मिले वह घन मूलका तीसरा अंक होगा मूल के इन तीनों अंकों का घन पूर्व कहे हुये तीसरे दाहिने चिन्ह तक के सब अंकों मेंसे घटादो इसी रीति से सबसे पिछले अर्थात् इकाई के अंक तक क्रिया करते जाओ ॥

उदाहरण

४८२२८५४४ इस संख्या का घन मूल बताओ ॥

४ ८ २२८ ५४४ (३६४ उत्तर

$३^{३}$ = २७

३×३^{२} = २७) २१२२८

४८२२८

$३६^{३}$ = ४६६५६

३×३६^{२} = ३८८८) १५७२५४४

४८२२८५४४

४८२२८५४४

पूर्णांक घनमूल की रीति॥

(१) इस संख्या के अंकों की पंक्ति पे पूर्ववत् चिन्ह करलो फिर बांई तरफ़ वाले सबसे पिछले चिन्ह तक के अंकों में जिस संख्या का घन जाके उसे इष्ट पंक्ति के दाहिनी ओर टेढी लकीर खींच कर रक्खो और उस लब्धि के घनको इष्ट पंक्ति के बांई ओर के चिन्ह तक के अंकों में से घटाके बाकी को नीचे लिखो और इष्ट पंक्ति में से बांई ओर के तीन स्थान के अंक लेके शेष की दाहिनी ओर स्थापन करो-उस सब को भाज्य मानो॥

(२) इस भाज्य के नीचे त्रिगुणित मूल और उसके नीचे उसी अंक का तिगुणा वर्ग दहाई के नीचे से रख कर उनका योग करलो तो वही भाजक होगा॥

(३) भाज्य की इकाई छोड़ कर उसमें कथित हरका भाग देनेसे जो लब्धि मिले उसको पहले लब्धि मूल अंक का दाहिनी ओर रक्खो॥

(४) पहले भाजक के नीचे एक आड़ी लकीर करके उसके तले दूसरी लब्धि का घन रक्खो और उसकी दाहिनी ओर का एक स्थान छोड़ कर दूसरी लब्धि के वर्ग को तिगुनी पूर्व लब्धि से गुणा करके स्थापन करो फिर वैसाही उसके नीचे पूर्व लब्धि के वर्ग को तिगुनी दूसरी लब्धि से गुणा करके स्थापन करो और उन सबों का योग करलो॥

(५) उस कथित योग को पूर्वोक्त भाज्य में से घटा कर शेष को दाहिनी ओर इष्ट पाती में से बांई ओर के तीन स्थानों के अंक उतार कर रखलो और उसे नया भाज्य मानकर पूर्वरीति से मूल की तीसरी लब्धि लेलो और इष्ट पंक्ति में शेष अंक हो तो अंत तक यही क्रिया करते चले जाओ परन्तु मन में इस बात का विचार अवश्य रक्खो कि भाग देने से जो लब्धि मिले वह न हो कि जिससे घटाने के समय योग भाज्य से बड़ा होजाय॥

(१) ४८२२८५४४ इस का घन मूल क्या होगा ॥

४८२२८५४४ (३६४ उत्तर

३³ = २७

२१२२८ भाज्य

३×३ = ९

३×३² = २७

भाजक २७९) २१२२८ (६

१९६५६ योग

६³ = २१६

३×३×६² = ३२४

३×६×३² = १६२

१९६५६ योग

१५७२५४४ भाज्य

३× ३६ = १०८

३× ३६ = ३८८८

भाजक ३८९८०८) १५७२५४४ (४

५४४

७२५४४ योग

४³ = ६४

३×३६×४² = १७२८

३×४×३६² = १५५५२

१५७२५४४ योग

(२) ३ ३८९०१७ = ७३

(३) ३ १०९२७२७ = १०३

(४) ३ ८०४३५७ = ९३

(५) ३ १८६०८६७ = १२३

(६) ३ २७०५४०३६००८ = ३००२

(७) ३ १२२६१५३२७२३२ = ४९६८

पूर्णांक घन मूल की तीसरी रीति लिख्यते

(१) जिस इष्ट संख्या का घनमूल लेना हो उसपे पूर्ववत् चिन्ह कर के दांई ओर के सतमे गिनने

चिन्ह तकमें जिस बड़ी संख्या का घन मूल मिल सक्ता हो उसे लेलो और इष्ट पंक्ति की दाहिनी ओर टेढ़ी लकीर करके रखदो फिर घन मूल का घन इष्ट पंक्ति में से घटा कर बाकी निकाल लो और उस बाकी की दाहिनी ओर इष्ट पंक्ति में से बांई ओर के तीन अंक उत्तार कर रखलो उसे भाज्य मानो ॥ (२) उस भाज्य का भाजक बनाने की यह रीति है कि भाज्य की दाहिनी ओर के दो अंक छोड़के शेष बांई ओर की संख्या में पूर्व लब्धि घन मूल के तिगुने वर्ग का भाग देनेसे जो लब्धि मिले उसे घन मूल का दूसरा अंक जानो और पहिले घनमूल का दूसरा अंक जानो और पहिले घनमूल के अंकको दाहिनी ओर रक्खो फिर पहली लब्धिका का वर्ग तिगुना करके एक ओर और उसके नीचे दोनो लब्धियों का तिगुना घात और उसके भी नीचे दूसरी लब्धि का वर्ग रखलो पर उनके स्थापन करनेमें इतनी बात याद रक्खो कि ऊपर वाली संख्या की इकाई से नीचे वाली संख्या की इकाई दाहिनी ओर को एक स्थान बढती रहै उन तीनों संख्याओंके योग को अपने भाज्य का भाजक जानो ॥

(३) उस भाजक को दूसरी लब्धिसे गुणा कर और भाज्य पंक्ति में घटा कर बाकी निकाललो और पूर्ववत् भाज्य पंक्ति बनालो ॥

(४) उस पंक्ति का भाजक इस रीति से बना ओकि लब्धि के दोनों अंकों की संख्या को पूर्व लब्धि मान कर उसके तिगुने वर्गसे भाज्यमें लब्धिका संभव देखा और उस तिगुने वर्ग के जानने की सूधी रीति यह है कि पूर्वभाजक बनाने के लिये तीन संख्या स्थापन की हैं उनमें नीचली दो संख्याओं का पूर्ववत् योग करके पूर्व भाजक के नीचे इकाई के क्रमसे यथास्थान रखलो उन तीनो संख्याओं पर एक रेखा करदो और उसमें यह जानो कि इन तीनों संख्याओं का योग करना है उन्हें इकाई के क्रमसे जोड़लो वही योग उन दो अंकों की संख्या का तिगुना वर्ग हो जायगा उसे त्रिगुणित से भाज्य पंक्ति में पूर्ववत् लब्धि का संभव देखो और उस नवीन लब्धि को दूसरी लब्धि मान कर पूर्ववत भाजक बनालो और उसभाजक को नवीन लब्धिसे गुणा करके अपने भाज्य में से घटा दो जहां तक संभव हो वही क्रिया

कर्तव्यार्थो. तीसरी रीतिसे पूर्णांक घन मूल का उदाहरण ॥

	९३०८२८५६७६८ (४५३२
$३\times४^२=४८$	६४
$३\times४\times५=६०$	२९०८२ भाज्य (१)
$५^२=२५$	२
(१) भाजक ५४२५	२७१२५
६२५	१९५७८५६ भाज्य (२)
$४५\times४५^२=६०७५$	१८३४६७७
$३\times४५\times३=४०५$	
$३^२=९$	१२३१७९७६८ भाज्य (३)
(२) भाजक ६११५५९	१२३१७९७६८
४०५९	

$३\times४५३^२=६१५६२७$
$३\times४५३\times२=२७१८$
$२^२=४$
६१५८९८८४

साधारण भिन्न का घन मूल निश्चय करना होता है तो अंश के घन मूल को अंश और हरके को हर निश्चय करलेते हैं जैसे ८/२७ का घन मूल २/३ है क्यों कि ८ का घन मूल २ और २७ का ३ है ॥

दश मलव के घन मूल की रीति

जिस राशि का घन मूल निकाल ना हो उसमें केवल दश मलव हो तो दश मलव स्थान में दाहिनी ओर प्रत्येक तीसरे अंक पर एक २ बिन्दु कर पूर्ण संख्या के सदृश उसका घन मूल निकाल लो उस संख्या पर के मूल के चिन्हों की संख्या के तुल्य मूल में दश मलव स्थान आवेंगे ॥

प्रश्न

४१२७८.२४२८१६ का घन मूल बताओ ॥

४१२७८.२४२८१६
२७

३×३² = २७)१४२७८(४
४१२७८
३४³ = ३९३०४
३×३४² = ३४६८)१९७४२४२(५
४१२७८२४२
३४५³ = ४१०६३६२५
३×३४५² = ३५७०७५)२१४२२७८१६(६
३×३४५२ = ४१२७८२४२८१६
३४५६³ = ४१२७८२४२८१६

(२) १.७४०६९९२४२७ इस का घन मूल कहो ॥ उत्तर १.२०३
(३) १४६७०८.४८३ तथा उ० ५२.७४
(४) १७१.४६७७६०६ तथा उ० ५.५५५
(५) .०००१३४ तथा ...... उ० .०५११३८
(६) १३ २/३ का तथा उ० २.३९०८
(७) ७१ १/८ का तथा उ० ४.८०७६९८
(८) २ का तथा उ० १.२५९९२१
(९) ३२१४ का तथा उ० १४.७५७५८
(१०) २५ का तथा उ० २.९२२४१८
(११) ५२८ का तथा उ० ८.०८२४८०
(१२) ५५० का तथा उ० ८.१९३२१२
(१३) ६०१ का तथा उ० ८.४३९००६
(१४) ९५८ का तथा उ० ९.८३०४७५
(१५) ९०० का तथा उ० ९.६५४८९३
(१६) २३ का तथा उ० २.८४३८६७

इति दूसरा भाग समाप्तम ॥